

**Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации
(Агентство Узстандарт)**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(НИИСМС)**

**АБДУВАЛИЕВ А.А., ЛАТИПОВ В.Б., УМАРОВ А.С.,
ДЖАББАРОВ Р.Р., АЛИМОВ М.Н., БОЙКО С.Р.,
ХАКИМОВ О.Ш.**

ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ, СЕРТИФИКАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Для высших учебных заведений и
системы повышения квалификации

Ташкент – 2007

Абдувалиев А.А., Латипов В.Б., Умаров А.С., Джаббаров Р.Р., Алимов М.Н., Бойко С.Р., Хакимов О.Ш. Основы стандартизации, метрологии, сертификации и управления качеством. – Ташкент: НИИСМС, 2007.

Книга написана ведущими учёными Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации и Научно-исследовательского института стандартизации, метрологии и сертификации на основе научных исследований и практического опыта международной и отечественной стандартизации, метрологии, сертификации и управления качеством.

Книга предназначена для широкого круга специалистов, инженерно-технических работников, преподавателей высших учебных заведений, а также изучающих указанные направления работ с целью обеспечения качества и конкурентоспособности отечественной продукции.

**Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации
(Агентство Узстандарт)**

**Научно-исследовательский институт стандартизации,
метрологии и сертификации
(НИИСМС)**

Учебник подготовлен коллективом авторов Агентства Узстандарт и НИИСМС в составе:

Абдувалиев А.А., к.т.н. Алимов М.Н., к.э.н.	– Раздел первый
Латипов В.Б., к.т.н. Умаров А.С., к.ф.-м.н. Хакимов О.Ш., д.т.н., проф.	– Раздел второй
Бойко С.Р., к.т.н. Джабаров Р.Р., к.т.н.	– Раздел третий

Руководитель авторского коллектива – Абдувалиев А.А.
Техническая редакция – Алимов М.Н.

Содержание

Раздел первый. ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ	8
Введение. ПОНЯТИЕ И СУЩНОСТЬ СТАНДАРТИЗАЦИИ	8
§1 Краткий исторический очерк	8
§2 Стандартизация в Узбекистане	11
Глава 1. ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА	
СТАНДАРТИЗАЦИИ УЗБЕКИСТАНА (ГСС Уз)	14
1.1 Системный подход к управлению стандартизацией.....	14
1.2 Фундаментальные основы ГСС Уз.....	16
1.3 Правовые основы.....	16
1.4 Организационные основы.....	21
1.5 Термины и определения.....	25
1.6 Классификация основополагающих нормативных документов	
ГСС Уз.....	26
1.7 Основные положения.....	28
Глава 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ	
СТАНДАРТИЗАЦИИ	35
2.1 Общие предпосылки теории стандартизации.....	35
2.2 Системный анализ в решении проблем стандартизации.....	37
2.3 Научно-исследовательские работы по стандартизации и	
смежных областях.....	38
2.4 Оптимизация параметров объектов стандартизации.....	42
2.5 Методы прогнозирования при оптимизации параметров	
объектов стандартизации.....	45
2.6 Предпочтительные числа и размеры.....	47
2.7 Управление качеством на базе стандартизации.....	57
2.8 Теоретические основы квалиметрии.....	63
2.9 Статистические методы контроля качества.....	66
2.10 Унификация и агрегатирование.....	67
2.11 Комплексная стандартизация.....	69
2.12 Опережающая стандартизация.....	78
2.13 Межотраслевые системы стандартизации.....	84
Глава 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И	
ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ГСС Уз	102
3.1 Порядок разработки, согласования, утверждения и	
государственной регистрации нормативных документов всех	
уровней.....	102
3.2 Общие требования к построению, изложению, оформлению,	
содержанию и обозначению нормативных документов всех	
уровней.....	109
3.3 Обеспечение пользователей нормативными документами.....	126

3.4 Порядок проверки, пересмотра, изменения и отмены нормативных документов.....	128
3.5 Применение межгосударственных и зарубежных нормативных документов.....	130
3.6 Применение международных и региональных нормативных документов.....	133
3.7 Порядок внедрения нормативных документов.....	137
3.8 Определение уровня и вида нормативных документов на продукцию.....	138
3.9 Технические описания образцов (эталонов)	142
3.10 Экспертиза нормативных документов.....	145
3.11 Требования к экспертам по стандартизации.....	149
3.12 Технические комитеты, базовые организации и службы стандартизации.....	150
3.13 Планирование работ по стандартизации.....	157
3.14 Методика оценки научно-технического уровня нормативных документов.....	161
3.15 Стандартизация в сфере услуг.....	164
Глава 4. СТАНДАРТИЗАЦИЯ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	171
4.1 Основные положения.....	171
4.2 Высшее образование.....	173
4.3 Среднее специальное образование.....	176
4.4 Общее среднее образование.....	179
Глава 5. МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ СТАНДАРТИЗАЦИЯ.....	183
Глава 6. МЕЖДУНАРОДНАЯ СТАНДАРТИЗАЦИЯ.....	188
6.1 Международная организация по стандартизации.....	188
6.2 Международная электротехническая комиссия.....	191
6.3 Международный союз электросвязи.....	195
6.4 Стандартизация в рамках Европейского экономического сообщества.....	196
Глава 7. ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТАНДАРТИЗАЦИИ.....	204
7.1 Определение эффективности.....	204
7.2 Нормативы трудоёмкости и стоимости работ по стандартизации.....	212
Раздел второй. ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	216
Введение.....	216
Глава 1. ОБЪЕКТЫ ИЗМЕРЕНИЙ.....	219
1.1 Метрология – наука об измерениях.....	219
1.2 Величины.....	219

1.3 Качественная и количественная характеристики измеряемых величин. Шкалы величин.....	220
1.4 Единицы величин. Международная система единиц.....	227
Глава 2. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИЗМЕРЕНИЙ.....	232
2.1 Виды и методы измерений.....	232
2.2 Основной постулат метрологии.....	236
2.3 Погрешности измерений.....	236
2.4 Законы распределения вероятностей и их числовые характеристики.....	243
2.5 Влияющие факторы.....	257
2.6 Исключение систематических погрешностей.....	258
2.7 Характеристики случайной погрешности.....	269
2.8 Обработка результатов измерений.....	276
2.9 Выражение неопределенности результатов измерений.....	282
Глава 3. СРЕДСТВА И МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЙ.....	290
3.1 Средства измерений.....	290
3.2 Метрологические характеристики средств измерений.....	298
3.3 Нормирование метрологических характеристик средств измерений.....	307
3.4 Классы точности средств измерений.....	311
3.5 Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов.....	316
3.6 Выбор средств измерений.....	320
3.7 Методики выполнения измерений.....	323
Глава 4. ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ, ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕДАЧА РАЗМЕРОВ ЕДИНИЦ ВЕЛИЧИН.....	326
4.1 Централизованное и децентрализованное воспроизведение единиц величин.....	326
4.2 Эталоны.....	328
4.3 Квантовая метрология.....	340
4.4 Передача размеров единиц величин.....	348
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	359
Производные единицы Международной системы единиц (СИ), имеющие специальные наименования и обозначения.....	359
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	360
Таблица Б.1 – Значения коэффициента t_p для случайной величины, имеющей распределение Стьюдента с $k = n - 1$ степенями свободы.....	360
Таблица Б.2 – Интегральная функция нормированного нормального распределения.....	361
Раздел третий. ОСНОВЫ ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ.....	364
Глава 1. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОДУКЦИИ.....	364

1.1 Сущность понятий в области подтверждения соответствия.....	364
1.2 Практика сертификации в зарубежных странах.....	371
1.3 Деятельность международных организаций в области оценки соответствия.....	389
1.4 Новый подход к подтверждению соответствия в Европейских странах.....	398
1.5 Правовые основы национальной сертификации.....	412
1.6 Основные положения национальной системы сертификации.....	417
1.7 Правила и порядок сертификации.....	429
1.8 Применение схем сертификации.....	439
1.9 Испытания продукции для оценки и подтверждения соответствия.....	445
1.10 Обследование и оценка производства.....	448
1.11 Инспекционный контроль сертифицированной продукции.....	450
1.12 Государственная регистрация сертифицированной продукции.....	454
Глава 2. АККРЕДИТАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ ПО ОЦЕНКЕ СООТВЕТСТВИЯ.....	458
2.1 Международный опыт аккредитации.....	458
2.2 Основные положения системы аккредитации Республики Узбекистан.....	465
2.3 Организационная структура и функции национальной системы аккредитации.....	468
2.4 Требования к органам по сертификации и испытательным лабораториям.....	471
2.5 Проведение аккредитации и информирование.....	478
2.6 Инспекционный контроль деятельности аккредитованных объектов.....	484
Глава 3. ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА.....	488
3.1 Понятие о качестве и системах менеджмента.....	488
3.2 Интегрированные системы менеджмента.....	515
3.3 Внедрение систем менеджмента.....	528
3.4 Проведение сертификации систем качества.....	538
3.5 Инспекционный контроль систем менеджмента.....	547
ИСТОЧНИКИ.....	549
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	552

Введение. ПОНЯТИЕ И СУЩНОСТЬ СТАНДАРТИЗАЦИИ

§1 Краткий исторический очерк

Развитие человечества от уровня *Homo habilis* (человек умелый) до уровня *Homo sapiens* (человек разумный) безусловно, сопровождалось одним из видов его деятельности, которую мы теперь называем стандартизацией.

В суровых климатических условиях древнейшие люди в борьбе за выживание были вынуждены охотиться на животных, которые давали им пищу и шкуры для одежды, искать способы защиты от хищников. Методы и способы охоты, апробированные в практической деятельности, человек передавал из поколения в поколение в виде «устных стандартов». При этом – не просто передавал – передавал, постоянно совершенствуя методы и способы охоты. Сказанное, разумеется, распространяется и на другие сферы деятельности человека, ибо его потребность в средствах существования постоянно возрастала: будь это оружие укрытия от непогоды и неприятеля, пошив одежды из шкур, изготовление метательного молота или топора из камня.

Для удовлетворения постоянно возрастающих потребностей необходимо было повторять трудовые акты и охотничьи действия, а навыки осваиваться и запоминаться все новыми и новыми членами племени, рода, коллектива. Несмотря на отсутствие письменности, в процессе такой передачи опыта и знаний, возникали однозначные толкования трудовых актов, единые правила взаимоотношений, стереотипы поведения, то есть стандарты.

Таким образом, во всех случаях решается важная задача: выработать наиболее приемлемые, устойчивые, эффективные формы деятельности. В этом исторически продолжающемся процессе при всей его стихийности проявляется преемственность. Если бы люди, приобретая различные навыки и знания, не закрепляли их в определенных правилах, символах, знаках, эквивалентах и в предметных образцах, то последующим поколениям все нужно было бы начинать сначала. Стандартизация закрепляет и сохраняет достигнутое человечеством, обеспечивая преемственность опыта и знаний.

История сохранила для нас много материальных свидетельств результатов деятельности человека разумного в области стандартизации в последние 5-6 тысячелетий.

В глубокой древности на лесных складах Японии продавались стойки и другие строительные детали стандартных размеров, вполне готовые к использованию. Оставалось привезти их на место и собрать. Здесь существовал своего рода стандарт – циновка (татами). Приведенная в соответствие с размерами самого рослого японца, татами применялась в строительстве в качестве модуля. До сих пор в Японии говорят: комната в три татами, дом в двадцать татами и т.д. Татами, поставленный вертикально, является подлинным размером дверного проема. Два или три поставленные рядом татами составляют идеальный размер раздвижной двери, выходящей в сад.

Величайшая пирамида – усыпальница египетского фараона Хеопса, построенная в третьем тысячелетии до нашей эры, состоит из удивительно точно подогнанных огромных каменных глыб стандартного размера. В античной Греции развитие архитектуры привело к производству различных стандартных строительных деталей и материалов (кирпич, колонны, асфальт). Их стандартизация выдержала испытание временем. В 1960 годах на юге Туркмении у границы с Афганистаном река Кашан – приток Мургаба – в половодье размывала древнее сооружение. Археологи установили – это был мост, построенный Александром Македонским в 330 году до нашей эры из стандартных плоских квадратных жженных кирпичей. В некоторых домах старой Кашгарки и улицы Сагбан Ташкента из под облупившей штукатурки виднелись такие квадратные кирпичи.

Древние римляне, наряду с применением в строительстве стандартного кирпича, применяли стандартные трубы. Разрешалось присоединять к городской сети трубы диаметром лишь в «пять пальцев», что соответствовало, примерно, 95 мм. Стандартное сечение труб позволяло обеспечить их быстрый ремонт и упорядочить разработку тарифов за водопользование.

В эпоху Возрождения для обеспечения взаимозаменяемости флот Венеции оснащался одинаковыми мачтами, парусами, веслами, рулями, вооружением и другим оборудованием, что способствовало повышению боеспособности и сокращению сроков ремонта и восстановления судов.

Широко применялись методы стандартизации в России при Иване Грозном и Петре I при изготовлении пушек и ядер к ним, строительстве кораблей.

Персидский писатель Кей Кавус в сочинении «Кавуснамэ», написанном в XI веке и получившем большое распространение в мире, от-

мечал: «Теперь, как я вижу, нет такого занятия и дела, за которое берется человек, чтобы в том деле можно было обойтись без предания и правильного распорядка, во всем нужно знать распорядок». Хорошо понимая важность предания (традиций, обычаев, опыта) и правильного распорядка (стандарта), Кавус подчеркивал необходимость их изучения, чтобы преуспевать в настоящем деле. В его книге подробно излагаются правила поведения человека во всех сферах деятельности: в качестве скульптора и строителя, поэта и музыканта, ремесленника и крестьянина, торговца и мореплавателя, администратора и военнослужащего, министра и главы государства. Эти нормы – свидетельство взглядов и требований того времени, но многие из них не утратили своей актуальности для человека и наших дней. Выводы Кавуса разделяли великий ученый-энциклопедист хорезмиец Бируни и его ученики.

Элементы стандартизации широко применялись в создании архитектурных шедевров на территории Узбекистана. Наряду с применением стандартного кирпича, употреблялись бирюзовые, майоликовые и мозаичные плиты, терракотовые блоки, голубые и зеленые изразцы нескольких стандартных размеров и цветов. В умелых руках народных мастеров оживали стандартные элементы, и человечество до сих пор восхищается памятниками неповторимой красоты: мавзолей Гур-Эмир и мечеть Биби-Ханым в Самарканде, мавзолей Палван-Махмуда и дворец Таш-Хаули в Хиве, медресе Улугбека в Самарканде и минарет Калян в Бухаре, медресе Кукельдаш в Ташкенте.

Выдающимся научно-техническим достижением человечества следует считать стандартизацию в области измерений. За всю историю своего развития человек создал огромное многообразие различных единиц измерений. В средние века чуть ли не каждый город имел свои единицы измерений, крупный землевладелец устанавливал собственные меры. В результате, на стыке XIX и XX веков применялись до сотни различных футов, сорок с лишним различных миль, сто двадцать всякого рода фунтов и так далее. Были, например, футы: рабочий, десятичный, двудесятичный, землемерный, ткацкий, портняжный, старый, новый, архитектурный, инженерный, геометрический, математический; фунты: большой, малый, старый, новый, обыкновенный, казенный, монетный, торговый, городской, горный, нюрнбергский, артиллерийский, медицинский, аптекарский, метрический. Были фунт для мяса, фунт для железа; говядина отвешивалась одними гилями, гвозди – другими.

В Узбекистане применялись меры массы: qadoq (примерно 400 г), chaksa (6 кг), pud (16 кг), botmon (10 пудов), dahsar (11 пудов), меры длины: enlik (толщина пальца руки – примерно 2 см), qarich (расстояние между концами большого пальца и мизинца раздвинутой кисти

руки – примерно 23 см), chaqirim (чуть меньше одного км), tosh (то же, что и chaqirim).

Метрическая система мер, разработанная группой французских ученых во главе с астрономом, физиком, математиком Лапласом в конце XVIII века, получила международное признание во второй половине XIX века. В целях обеспечения международного единства измерений в 1875 г. 17 странами, в том числе и Россией, была подписана Метрическая конвенция. В 1960 г. Генеральная конференция по мерам и весам окончательно приняла Международную систему единиц (SI). Таким образом, произошла международная унификация единиц измерений.

Создание в ноябре 1946 г. Международной организации по стандартизации (ИСО) положило начало образованию Единого Мирового Экономического Пространства при помощи стандартизации.

§2 Стандартизация в Узбекистане

Началом организации в Узбекистане работ по стандартизации в области измерений явилось создание в 1923 г. в Ташкенте Туркестанского Центрального бюро мер и весов, на которое возлагалось введение метрической системы мер. Позднее бюро было преобразовано в Палату мер и весов.

Первым Управляющим Центрального бюро был назначен Константин Петрович Рухин. На местах были созданы поверочные палатки:

Сырдарьинская в г. Ташкенте (с обслуживанием г. Ташкента, уезда, Сыр-Дарьинской области);

Самаркандская в г. Самарканде (Самаркандская и Аму-Дарьинская области);

Ферганская в г. Коканде (Ферганская область);

Туркменская в г. Полторацке – прежнее название г. Ашхабада (Туркменская область);

Джетысуйская в г. Алма-ате (Джетысуйская область).

Эти поверочные палатки стали базой для создания в дальнейшем государственных служб стандартизации и метрологии – государственных контрольных лабораторий (ГКЛ).

В июне 1926 г. создано бюро по стандартизации при Народном Комиссариате Рабоче-Крестьянской Инспекции Узбекской ССР, главной задачей которого являлась подготовка предложений по созданию республиканского органа по управлению стандартизацией. До создания такого органа работу по стандартизации вело Бюро Узбекской Па-

латы мер и весов численностью 7 человек: 4 научных сотрудника и 3 инспектора. Подобные бюро были созданы и в отраслях. В то время стандарты утверждались в трех формах: пробный, рекомендуемый, обязательный.

В марте 1930 г. Совет Народных Комиссаров (СНК) образовал Комитет по стандартизации при СНК Узбекской ССР, первым председателем которого был назначен Платон Ильич Науменко, ранее работавший заведующим Ферганской поверочной палатой в г. Коканде.

Узбекский Комитет по стандартизации руководил разработкой и внедрением стандартов, улучшением качества продукции, надзором за единообразием и верностью измерительных и контрольных приборов и за правильностью применения поясного времени. При Комитете функционировало Бюро государственной экспертизы по качеству продукции. В 1933 г. функции Бюро были возложены на государственную инспекцию по качеству продукции.

Работа по стандартизации в республике велась по годовым планам, составленным по предложениям отраслей и утверждаемым Комитетом по стандартизации. План содержал разделы:

- 1) разработка и внесение стандартов на утверждение в Всесоюзный комитет по стандартизации;

- 2) внедрение стандартов в производство;

- 3) контроль за внедрением и соблюдением стандартов.

Органы Комитета по стандартизации регулярно контролировали внедрение и соблюдение стандартов, качество продукции на фруктоочистительных, маслособойных, хлопкоочистительных, консервных и хлебопекарных заводах, шелкомотальных, швейных и обувных фабриках, зерноскладах, элеваторах, бойнях, кирпичных заводах. Комитет также утверждал республиканские стандарты (Уз РЕСТ) на продукцию, специфичную для республики.

Комитет руководил работой по стандартизации народных комиссариатов и ведомств, утверждал их планы работ, согласовывал сметы и промфинпланы в целях выявления финансового обеспечения работ по стандартизации и улучшения качества продукции.

Постановления Комитета по вопросам организации контрольно-экспертных камер, органов технического контроля, а также планов мероприятий по улучшению качества продукции и обеспечению соблюдения требований стандартов, были обязательны для всех народных комиссариатов и ведомств республики.

Функции и права Комитета по стандартизации расширялись.

В марте 1931 г. Узбекская Палата мер и весов упразднена, а ее функции переданы Комитету. Местные поверочные палаты реорганизованы в местные бюро по стандартизации.

В марте 1932 г. СНК Узбекской ССР принял постановление «О распределении районов Уз ССР по поясам времени». Вся территория республики разбита на два пояса: 4 пояс (Московское время +2 часа) и 5 пояс (Московское время +3 часа). Комитету по стандартизации, райисполкомам и горсоветам поручено наблюдать (так в подлиннике) за проведением в жизнь постановления.

Комитет утвердил республиканский первый стандарт на семенное зерно кунжута селекционного сорта Уз РЕСТ 50.

В 1933 г. вместо Комитета по стандартизации введена должность Уполномоченного Всесоюзного комитета (ВКС) по стандартизации, которым стал П.И. Науменко, а с 1934 г. Уполномоченный ВКС стал выполнять только функции Уполномоченного Центрального управления мер и весов (ЦУМВ) ВКС по Узбекской ССР. Таким образом, работа по стандартизации в республике была децентрализована и сосредоточена в отраслевых народных комиссариатах и ведомствах.

С января 1939 г. Уполномоченный ЦУМВ реорганизован в Управление Уполномоченного Комитета по делам мер и измерительных приборов при СНК Узбекской ССР (Уполкоммерприбор). С 1947 г. Уполкоммерприбор возглавлял Константин Павлович Улыбышев.

В 1955 г. Уполкоммерприбор преобразован в Управление Уполномоченного Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров Узбекской ССР (Уполкомстандартмерприбор), который с 1958 г. возглавлял Фатых Юсупович Юсупов.

С образованием советов народного хозяйства (СНХ) экономических административных районов руководство работой по стандартизации было централизовано в аппарате СНХ Узбекской ССР.

В 1964 г. на базе Ташкентской ГКЛ образован республиканский методический центр по стандартизации и метрологии – Узбекская республиканская лаборатория государственного надзора за стандартами и средствами измерений (Уз РЛГН). Начальник Уполкомстандартмерприбор одновременно являлся начальником Уз РЛГН. Основная задача Уз РЛГН – методическое обеспечение развития стандартизации и метрологии в народном хозяйстве. Позднее Уз РЛГН была переименована в Узбекский центр стандартизации и метрологии (УзЦСМ).

В столице Каракалпакии, во всех областных центрах и городах Коканде и Чирчике были образованы государственные контрольные лаборатории, позднее – центры стандартизации и метрологии (ЦСМ).

В 1973 г. аппарат Уполномоченного Комитета стандартов при Совете Министров был преобразован в Узбекское республиканское управление Госстандарта СССР (Узгосстандарт).

С обретением независимости возникла необходимость в короткое время создать государственную систему стандартизации республики,

отвечающую требованиям рыночной экономики и учитывающую переходный период. Для этого, в первую очередь, требовалось решить организационные вопросы.

В марте 1992 г. Кабинетом Министров принято постановление №93 «Об организации работы по стандартизации в Республике Узбекистан».

В постановлении указывается, что организация работы по стандартизации производится «В связи с провозглашением независимости Республики Узбекистан, исходя из необходимости создания национальной республиканской системы стандартизации, метрологии и сертификации, а также в целях сохранения хозяйственных, торговых, научно-технических и иных отношений между государствами Содружества независимых государств, устранения технических барьеров в торгово-экономическом и научно-техническом сотрудничестве со странами мира».

На базе объединения потенциала, расположенных на территории республики организаций бывшего Госстандарта СССР, образован Узбекский государственный центр стандартизации, метрологии и сертификации при Кабинете Министров (Узгосстандарт), с возложением на него функции национального органа республики по вопросам стандартизации, метрологии и сертификации и определением Узгосстандарта правопреемником Госстандарта СССР в Узбекистане.

1993 – 1997 гг. в Узбекистане сформировано законодательство в области стандартизации и качества продукции: приняты Законы «О стандартизации», «О сертификации продукции и услуг», «О метрологии», «О защите прав потребителей», «О качестве и безопасности пищевой продукции», «Об охране здоровья граждан», «Об образовании». В целях совершенствования законодательства в области стандартизации в 2000 г., 2003 и 2006 гг. Олий Мажлисом Республики Узбекистан внесены изменения в Закон «О стандартизации».

Глава 1. ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА СТАНДАРТИЗАЦИИ УЗБЕКИСТАНА (ГСС Уз)

1.1 Системный подход к управлению стандартизацией

Развитию и функционированию стандартизации, как научно-технической деятельности, свойствен кумулятивный (накопительный) характер. На каждом этапе своего развития стандартизация суммирует в концентрированном виде свои прежние достижения. За последние

...ий масштабы работ по стандартизации. Ввиду множественности стандартизации нет такой сферы деятельности человека, где бы не применялась стандартизация, упорядочивая, таким образом, эту деятельность.

Определение стандартизации, принятое Международной организацией по стандартизации и Международной электротехнической комиссией (ISO/IEC 2) и государственным стандартом Узбекистана O'z DSt 1.10, гласит:

Стандартизация – Деятельность, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области посредством установления положений для всеобщего и многократного использования в отношении реально существующих или потенциальных задач.

Примечания

1. В частности, эта деятельность проявляется в процессах разработки, опубликования и применения стандартов.

2. Важнейшими результатами деятельности по стандартизации является повышение степени соответствия продукции, процессов и услуг их функциональному назначению, устранению барьеров в торговле и содействие научно-техническому сотрудничеству.

Из определения следует, что главной, важнейшей задачей стандартизации является **упорядочение** во всех сферах деятельности человека. Стандартизация направлена на решение реально существующих или *потенциальных* задач, а качество – на удовлетворение установленных и *предполагаемых* потребностей. При этом важнейшими результатами деятельности по стандартизации является повышение степени соответствия продукции (процессов, услуг) их функциональному назначению, т. е. удовлетворению установленных и предполагаемых потребностей. Сфера деятельности человека, являющаяся объектом стандартизации, весьма обширна: наука и техника; производство продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления; услуги – медицинские, образования, бытовые, туристические, транспортные и т.д. и т.п. И всюду требования к качеству деятельности в любой сфере регламентируются нормативными документами, имея в виду решение не только существующих, но и потенциальных задач, то есть удовлетворение не только установленных, но и предполагаемых потребностей.

Вместе с тем, выполнение важнейшей задачи стандартизации («упорядочение») требует упорядочения самой стандартизации путём системного подхода на основе и по результатам системного анализа, то есть совокупности методологических средств, используемых для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам технического характера. Системный подход, в рассматриваемом случае, обес-

печивается разработкой и функционированием госу-
темати стандартизации Узбекистана (ГСС Уз).

1.2 Фундаментальные основы ГСС Уз

Система представляет собой *«Определённый порядок, или множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определённую целостность, единство, в действии».*

Всякая система, в общем случае, в частности, ГСС Уз, базируется на следующих фундаментальных основах:

Правовые основы.

Организационные основы.

Термины и определения.

Классификация элементов системы.

Основные положения.

Теоретические основы.

Примечание – Приведённая последовательность фундаментальных основ только в порядке изложения и не обязательна для соблюдения. Так, в Узбекистане в 1992 г. начата разработка теоретических основ, принято постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан по организационным вопросам, утверждены основные положения. В 1993 г. утверждены термины и определения, принят Закон Республики Узбекистан «О стандартизации» и т.д.

Исходя из концепции, что система может быть только в действии, ГСС Уз и по сегодняшний день находится на стадии разработки: разрабатываются новые стандарты, отменяются старые, вносятся изменения, осуществляется пересмотр, то есть происходит актуализация системы в связи с углублением рыночной экономики, решением новых процедурных и технических задач как в области стандартизации, так и с развитием экономики страны.

1.3 Правовые основы

1.3.1 Комментарии к Закону Республики Узбекистан «О стандартизации»

Организационные основы стандартизации, установленные постановлением Кабинета Министров республики «Об организации работы по стандартизации в Республике Узбекистан» (март 1992 г.) легитимированы Законом Республики Узбекистан «О стандартизации». Закон принят 28 декабря 1993 г., опубликован в средствах массовой информации 28 февраля 1994 г., – с этого дня вступил в силу.

Определены основные цели стандартизации, которые обеспечивают: безопасность для человека и окружающей среды; качество и конкурентоспособность отечественной продукции, процессов, услуг;

взаимозаменяемость, совместимость, ресурсосбережение; улучшение технико-экономических показателей производства; реализация социально-экономических и научно-технических программ и проектов;

безопасность народнохозяйственных объектов с учётом риска возникновения природных и техногенных катастроф и других чрезвычайных ситуаций;

полную и достоверную информацию потребителей о номенклатуре и качестве выпускаемой продукции;

оборонеспособность и мобилизационную готовность страны; единство измерений.

Законом установлено, что в республике функционирует ГСС Уз, регламентирующая общие организационно-технические правила проведения работ по стандартизации, а эти правила устанавливаются Узгосстандартом. Организацию, координацию и обеспечение работ по стандартизации в пределах своей компетенции осуществляют Госархитектстрой (в области строительства, стройиндустрии, включая проектирование и конструирование), Госкомприроды (в области регулирования использования природных ресурсов и охраны окружающей среды от загрязнения и других вредных воздействий), Минздрав (в области продукции медицинского назначения, изделий медицинской техники, лекарственных средств, а также в вопросах по определению содержания вредных для человека веществ в продукции, выпускаемой в республике и поставляемой по импорту). Приведен перечень нормативных документов, применяемых в республике:

международные (межгосударственные, региональные) стандарты; государственные стандарты Узбекистана;

отраслевые стандарты;

технические условия;

административно-территориальные стандарты;

стандарты предприятия;

национальные стандарты зарубежных стран.

К нормативным документам по стандартизации относятся также правила, нормы по стандартизации, классификаторы технико-экономической и социальной информации.

Международные (межгосударственные, региональные), зарубежные нормативные документы применяются в порядке, установленном Узгосстандартом. В государственной системе единого и непрерывного

образования разрабатываются образовательные государственные стандарты, утверждаемые Кабинетом Министров республики.

Нормативные документы по стандартизации должны основываться на современных достижениях отечественной и зарубежной науки и техники и не должны создавать излишних препятствий для международной торговли. Для обеспечения конкурентоспособности могут создаваться опережающие стандарты.

Запрещены производство и реализация продукции без нормативных документов.

Требования нормативных документов, обеспечивающие безопасность продукции для жизни, здоровья, имущества населения, для обеспечения совместимости и взаимозаменяемости продукции, единства методов их контроля и единства маркировки являются обязательными для соблюдения.

Установлены органы, объекты и субъекты государственного надзора за стандартами и обеспечением единства измерений, права и ответственность государственных инспекторов, осуществляющих государственный надзор, а также ответственность субъектов государственного надзора и их должностных лиц за нарушение законодательства о стандартизации.

Определен перечень работ, финансируемых из государственного бюджета:

- разработка или участие в разработке международных, межгосударственных, региональных нормативных документов;
- разработка проектов актов законодательных актов по конкретным объектам стандартизации;
- разработка и обеспечение функционирования основополагающих организационно-методических и общетехнических нормативных документов;
- разработка классификаторов технико-экономической информации, подготовка и издание официальной информации о них, а также рассылка всем пользователям;
- научно-исследовательские и иные работы, имеющие общегосударственное значение;
- осуществление государственного надзора за соблюдением обязательных требований стандартов;
- формирование и ведение государственного фонда нормативных документов.

Источниками финансирования также могут быть средства, полученные в установленном порядке от реализации стандартов, каталога продукции и услуг, а также часть средств, получаемых от взимания штрафов за нарушение законодательства о стандартизации.

При разработке государственных программ, финансируемых из средств государственного бюджета, должны быть предусмотрены разделы нормативного обеспечения качества продукции.

Законом предусмотрена государственная гарантия экономической поддержки и стимулирование предприятий, выпускающих продукцию, маркированную знаком соответствия, а также за выпуск продукции по стандартам с требованиями на перспективу, опережающим возможности традиционной технологии.

В связи с углублением рыночной экономики, подготовкой Узбекистана к вступлению во Всемирную торговую организацию (ВТО) в 2000, 2003, 2006 годах в Закон «О стандартизации» внесены изменения:

2000 год

1) из части третьей статьи 2 исключено слово «регистрируют», т.к. государственную регистрацию нормативных документов осуществляет только одна организация – национальный орган по стандартизации – Агентство Узстандарт;

2) в части третьей статьи 3 слова «информационные фонды» заменены на «отраслевые информационные фонды» (в отличие от государственного фонда части восьмой статьи 6);

3) в статье 6:

– в абзаце 3 части первой слово «стандарты» заменено словами «государственные стандарты» поскольку O‘z DSt 1.0:1998 «Государственная система стандартизации Узбекистана. Основные положения» наименование «Стандарты Республики Узбекистан» изменено на «Государственные стандарты Узбекистана»;

– часть первая дополнена абзацем следующего содержания: «административно-территориальные стандарты». Уровень «Административно-территориальная стандартизация» введён в соответствии с Соглашением по техническим барьерам в торговле (Соглашение по ТБТ);

– статья дополнена частью второй следующего содержания:

«В государственной системе единого и непрерывного образования разрабатываются государственные образовательные стандарты, утверждаемые Кабинетом Министров Республики Узбекистан»;

– части вторую, третью, четвёртую, пятую, шестую, седьмую, восьмую, девятую и десятую следует считать частями третьей, четвёртой, пятой, шестой, седьмой, восьмой, девятой, десятой и одиннадцатой;

– часть пятая дополнена предложением следующего содержания:

«Они не должны создавать излишних препятствий для международной торговли» (Соглашение по ТБТ);

– часть восьмая изложена в следующей редакции:

«Стандарты и изменения к ним на реализуемую потребителям продукцию подлежат государственной регистрации в органах Узгосстандарта без оплаты. Нормативные документы, зарегистрированные в органах Узгосстандарта, составляют государственный информационный фонд»;

4) в абзаце 4 части третьей статьи 9 после слов «о запрете» дополнено словом «производства».

2003 год

1) часть вторая статьи 2:

– в абзаце 2 слова «Узбекский государственный центр стандартизации, метрологии и сертификации при Кабинете Министров Республики Узбекистан (Узгосстандарт)» заменены словами «Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации (Агентство Узстандарт)»;

– в абзаце 3 слово «Госкомархитектстрой» заменён словом «Госархитектстрой»;

2) в статьях 3 и 8:

– слова «Узгосстандарт» и «Госкомархитектстрой» заменены словами «Агентство Узстандарт» и «Госархитектстрой»;

3) в статье 8:

– по всему тексту слова «государственный надзор за стандартами» заменены словами «государственный контроль и надзор за стандартами и обеспечением единства измерений».

2006 год

1) в абзаце 2 части второй статьи 9 слова «свободного доступа» заменены словами «доступа в установленном порядке»;

2) статья 9 дополнена частью пятой следующего содержания:

«Наложение штрафа осуществляется судом, а в случае признания субъектом хозяйственной деятельности вины в совершённом правонарушении и добровольной уплаты штрафа – Главным государственным инспектором Республики Узбекистан, главными государственным инспекторами Республики Каракалпакстан, областей, города Ташкента»;

3) части пятую и шестую статьи 9 считать частями шестой и седьмой соответственно.

1.3.2 В Узбекистане принят ряд законов, обеспечивающих защиту прав потребителей (Закон Республики Узбекистан «О защите прав потребителей») и безопасность для человека (Закон Республики Узбекистан «О качестве и безопасности пищевой продукции»). Стандартиза-

цию в области обеспечения единства измерений регламентирует Закон Республики Узбекистан «О метрологии», в области процедур сертификации – Закон Республики Узбекистан «О сертификации продукции и услуг». Медицинские услуги в стране оказываются по государственным стандартам (Закон Республики Узбекистан «Об охране здоровья граждан»), государственные образовательные стандарты разрабатываются по Закону Республики Узбекистан «Об образовании».

1.4 Организационные основы

1.4.1 Комментарии к постановлению Кабинета Министров Республики Узбекистан от 2 марта 1992 г. №93 «Об организации работы по стандартизации в Республике Узбекистан»

Стандартизация в Узбекистане до распада Советского Союза функционировала в рамках государственной системы стандартизации СССР. С обретением независимости возникла необходимость создания собственной модели управления стандартизацией, базирующейся как на собственном опыте, так и на опыте других стран. Для этого, в первую очередь, были решены организационные вопросы, затем формировалась законодательная основа стандартизации.

Прошло лишь шесть месяцев со дня обретения независимости и 2 марта 1992 года Кабинет Министров принял постановление № 93 «Об организации работы по стандартизации в Республике Узбекистан».

В постановлении указывается, что организация работы по стандартизации производится: «В связи с провозглашением независимости Республики Узбекистан, исходя из необходимости создания национальной республиканской системы стандартизации, метрологии и сертификации, а также в целях сохранения хозяйственных, торговых, научно-технических и иных отношений между государствами Содружества независимых государств, устранения технических барьеров в торгово-экономическом и научно-техническом сотрудничестве со странами мира».

На базе объединения организаций и предприятий Госстандарта СССР, расположенных на территории республики, образован Узбекский государственный центр стандартизации, метрологии и сертификации при Кабинете Министров Республики Узбекистан (Узгосстандарт), с возложением на него функции национального органа республики по вопросам стандартизации, метрологии и сертификации. Узгосстандарт также определен правопреемником Госстандарта СССР в Узбекистане.

В состав Узгосстандарта вошли:

а) Восточный филиал Всесоюзного института повышения квалификации Госстандарта СССР с преобразованием его в Узбекский институт исследований и подготовки кадров в области стандартизации, метрологии, сертификации и управления качеством продукции (УЗИ-ИПК). Таким образом, впервые в истории Центральной Азии, в Узбекистане была создана научная организация по стандартизации, метрологии, сертификации и системам обеспечения качества;

б) Узбекское производственное объединение (Уз ПО) «Эталон» с филиалами и цехами на территории Узбекистана. При этом, с учетом того, что Уз ПО "Эталон" является производственной единицей, в состав Узгосстандарта объединение входит лишь методически, а административно – в ассоциацию Узэлтехпром;

в) Ташкентский магазин «Стандарты» №2;

г) Каракалпакский, областные, Кокандский и Чирчикский центры стандартизации и метрологии с преобразованием их в региональные центры стандартизации, метрологии и сертификации (РЦСМС). В целях приближения органов Узгосстандарта к производству, создаются РЦСМС на местах. Так, в последующие годы образованы Алмалыкский, Бекабадский и Ташкентский РЦСМС.

Постановлением определен перечень нормативных документов, применяемых в республике, утверждены основные принципы государственной системы стандартизации Узбекистана (ГСС Уз), устанавливающие основные цели стандартизации; определяющие органы и службы стандартизации и их функции; регламентирующие обязательные и рекомендуемые требования в нормативных документах; предоставляющие право хозяйствующим субъектам разрабатывать и утверждать стандарты предприятия.

Утверждено Положение об Узгосстандарте, главной задачей которого является обеспечение функционирования и совершенствования ГСС Уз, государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ Уз), национальной системы сертификации (НСС Уз) с целью содействия повышению качества и конкурентоспособности отечественной продукции.

Узгосстандарту предоставлено право принимать обязательные для исполнения решения об отмене, ограничении срока действия или пересмотре нормативных документов, не обеспечивающих повышение технического уровня и качества продукции и противоречащих требованиям потребителей и действующему законодательству.

Таким образом, Узгосстандарт и его территориальные органы, наряду с государственным надзором за соблюдением нормативных документов, призваны оказывать методическую и практическую помощь

всем хозяйствующим субъектам в повышении качества и конкурентоспособности продукции.

1.4.2 Комментарии к постановлению Кабинета Министров от 3 октября 2002 года №342 «О мерах по совершенствованию системы стандартизации, метрологии и сертификации продукции и услуг»

Постановлением определена главная задача – совершенствование стандартизации, метрологии и сертификации с учетом международной практики, а также обеспечение качества и повышение конкурентоспособности отечественной продукции на основе широкого использования международных стандартов.

С этой целью проведена коренная реорганизация управления стандартизацией, метрологией и сертификацией продукции и услуг, включая смежные области.

Узгосстандарт преобразован в Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации (Агентство Узстандарт), которое определено правопреемником по правам и обязательствам Узгосстандарта.

Постановлением утверждены организационная структура агентства Узстандарт, его территориальных органов, а также положение об агентстве.

На базе региональных центров стандартизации, метрологии и сертификации (РЦСМС) образованы территориальные управления стандартизации и метрологии (УСМ) и территориальные центры испытания и сертификации (ЦИС).

При агентстве создана коллегия, управления и отделы по направлениям работ. В территориальных управлениях предусмотрены отделы: стандартизации; контроля аккредитованных органов сертификации и испытательных лабораторий; метрологического надзора и контроля за средствами измерений; государственного надзора за стандартами; инспекторы по качеству алкогольной продукции.

Образован Межведомственный совет по развитию стандартизации, метрологии и сертификации с основными задачами:

- определение приоритетных направлений и организаций разработки законодательных и нормативных актов в сфере стандартизации, метрологии и сертификации;

- разработка и внесение в Правительство комплексных программ развития, совершенствования и создания систем стандартизации и сертификации;

- координация деятельности отраслевых технических комитетов по стандартизации.

Создан специальный фонд при Агентстве Узстандарт, который формируется за счет штрафов, взыскиваемых с хозяйствующих субъектов: за нарушение законодательства в области стандартизации, метрологии и сертификации; платы за аккредитацию органов по сертификации и испытательных лабораторий; 20 процентов средств от дохода за оказание метрологических услуг; 20 процентов доходов Республиканского центра испытаний и сертификации и входящих в его состав аккредитованных органов по сертификации и испытательных лабораторий.

Основные задачи, функции и права Агентства Узстандарт, как правопреемника Узгосстандарта, сохраняются прежние. Расширены работы по сертификации, внедрению системы штрихового кодирования.

Агентству Узстандарт предоставлено право:

- заслушивать на заседании Межведомственного совета руководителей государственных органов управления, объединений юридических лиц, в том числе совместных с зарубежными партнерами по вопросам компетенции агентства;
- требовать от объединений юридических лиц создание технических комитетов и базовых организаций по стандартизации;
- осуществлять издательскую деятельность и др.

1.4.3 Комментарии к постановлению Кабинета Министров от 5 августа 2004 № 373 «О совершенствовании структуры и организации деятельности Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации»

5 августа 2004 г. Кабинет Министров принял постановления № 373, направленное на совершенствование структуры и организации хранения основных функций.

Создан информационно-справочный центр, преобразован отдел международных отношений в сектор, отдел внедрения информационных технологий и внедрения систем качества ликвидированы включением их работ в соответствующие управления. Финансово-экономический отдел преобразован в управление.

В управлениях стандартизации и метрологии отделы стандартизации и государственного надзора за стандартами объединены.

Расширены направления средств специального фонда: мероприятия по взаимодействию и уплате взносов в международные и региональные организации по стандартизации, метрологии, сертификации и аккредитации; подготовку кадров; капитальный ремонт основных фондов; государственный надзор и пр.

1.5 Термины и определения

Научно-технические термины и их определения, многократно используемые в науке, технике, промышленности и сельскохозяйственном производстве, строительстве, на транспорте, в культуре, здравоохранении и других отраслях экономики, устанавливаются основополагающими общетехническими стандартами.

Формирование ГСС Уз и других межотраслевых систем стандартизации базировалось на стандартизованных терминах и определениях, что имеет особое значение в связи с приданием узбекскому языку статуса государственного.

С 1993 г. в области стандартизации, метрологии, сертификации и управления качеством продукции ведётся научно-исследовательская работа по проблеме исследования и разработки терминологии на государственном языке.

Основная цель этой работы заключается в разработке научно-технических терминов и их определений в указанных выше областях, а также их стандартизация для однозначного изложения, понимания и применения в нормативной документации, технической, учебной и научно-технической литературе.

Содержание терминологических стандартов, являясь содержанием системы терминологии, отражает какую-либо область системы понятий науки и техники.

Термин, являясь основной частью системы терминологии, считается словом или сочетанием в конкретной области знаний и выбирается или создаётся для изображения понятия. При разработке стандарта на государственном языке руководствуются принципами, разработанными и установленными такими международными организациями как ИСО, МЭК, МОЗМ, правилами, установленными в стандартах бывшего Советского Союза, а также особенностями, свойственными Республике Узбекистан.

За годы после обретения независимости создано 17 основополагающих терминологических стандартов. В их числе: в области ГСС Уз, единой системы конструкторской документации, национальной системы сертификации, единой системы классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации, государственной системы обеспечения единства измерений, разработки и постановки продукции на производство, системы менеджмента качества, контроля продукции, взаимозаменяемости, статистических методов управления качеством, услуг.

Приняты международные терминологические стандарты в качестве государственных стандартов Узбекистана: O'z DSt ISO 9000:2002

«Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» (ISO 9000:2000, IDT), взамен PCT Уз ИСО 8402:1998; O'z DSt ISO/IEC 2:2007 «Государственная система стандартизации Узбекистана. Стандартизация и смежные виды деятельности. Общий словарь» (Guide ISO/IEC 2:2004, IDT), взамен O'z DSt 1.10:1998.

В O'z DSt ISO/IEC 2:2007 термины и определения в области стандартизации и смежных областях сгруппированы в 12 разделов: Стандартизация. Цели стандартизации. Нормативные документы. Органы, ответственные за стандарты и регламенты. Виды стандартов. Гармонизация стандартов. Содержание нормативных документов. Структура нормативных документов. Разработка нормативных документов. Применение нормативных документов. Ссылки на стандарты в регламентах. Подтверждение соответствия.

Всего в стандарте около 100 терминов и определений.

Приняты терминологические стандарты *межотраслевых систем стандартизации: ЕСЗКС* – Воздействие биологических факторов на технические объекты, Временная противокоррозийная защита металлов и изделий; по предотвращению и ликвидации последствий природных и техногенных катастроф и других чрезвычайных ситуаций (ЧС) – Техногенные ЧС, Мониторинг и прогнозирование ЧС, Безопасность в ЧС, Природные ЧС. Утвержден терминологический стандарт в области переработки хлопка-сырца и др.

В государственном научном издательстве «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» в 2006 г. издан энциклопедический словарь-справочник «Стандартизация», посвященный 15-летию независимости Узбекистана. В справочнике содержится около одной тысячи терминов, понятий, а также краткие биографические данные руководителей органов управления стандартизацией и метрологией, начиная с 1923 г. по 2006 год.

1.6 Классификация основополагающих нормативных документов ГСС Уз

Элементами, составляющими ГСС Уз, являются основополагающие нормативные документы, которые классифицируются на основополагающие организационно-методические и общетехнические.

Основополагающие организационно-методические нормативные документы устанавливают:

- цели и задачи проведения работ в определенной области деятельности, классификационные структуры объектов стандартизации в этой области, основные организационно-технические положения по проведению этих работ и т.п.;

– общий порядок (правила) разработки, утверждения (принятия) и внедрения различных документов: нормативных, конструкторских, технологических, проектных, программных, прочих технических, организационно-распорядительных и др.;

– правила постановки продукции на производство.

Основополагающие общетехнические нормативные документы устанавливают:

– научно-технические термины и их определения, многократно используемые в науке, технике, технологии, в различных отраслях экономики и иных областях деятельности;

– условные буквенные*, цифровые, буквенно-цифровые*, графические и т.п. обозначения (знаки, коды, метки, символы и т.п.) для различных объектов стандартизации, в т.ч. обозначения параметров величин (латинскими, греческими буквами), их размерность, заменяющие надписи, символы и т.п.;

– правила построения, изложения, оформления, обозначения и требования к содержанию документации различных категорий и видов (нормативной, конструкторской, строительной, проектной, технологической, эксплуатационной, ремонтной, организационно-распорядительной, программной, горно-графической и др.);

– общие требования и нормы, необходимые для технического, технологического, метрологического обеспечения различных производственных процессов;

– общие требования безопасности по группам опасных факторов и по отдельным видам технологических процессов;

– общие требования в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов.

В частности, эти нормативные документы устанавливают:

– нормы точности измерений (инструментальных) и нормы точности статистических оценок;

– требования к стандартным образцам свойств и состава веществ и материалов;

– предпочтительные числа, параметрические и размерные ряды, (например, ряды номинальных частот и напряжений электрического тока);

– допуски и посадки;

– требования к шероховатости поверхности;

– нормы точности передач (зубчатых, червячных, ременных и др.);

* Условные буквенные и буквенно-цифровые обозначения должны присваиваться на основе государственного языка и быть едиными в тексте на государственном и в тексте на русском языке.

- требования к различным видам соединений деталей и сборочных единиц (резьбовым, сварным и др.);
- классы точности оборудования;
- правила выполнения чертежей (схем), нанесения надписей, размеров;
- требования к различным видам технической совместимости продукции (конструктивной, электрической, электромагнитной, программной, диагностической и др.);
- значения предельно допустимых выбросов и сбросов вредных веществ, а также их предельно допустимые концентрации;
- значения предельно допустимого уровня шума, вибрации, радиационного излучения, радиопомех;
- допустимые пределы внешних воздействий;
- требования технической эстетики и эргономики;
- другие единые технические требования и/или нормы общего производственно-технического назначения.

1.7 Основные положения

Основные положения устанавливают общие требования к организации и проведению работ по стандартизации в Узбекистане, являются основополагающими в комплексе нормативных документов ГСС Уз и регламентируются O'z DSt 1.0:1998.

Основные цели, приведенные в основных положениях аналогичны целям, установленным Законом «О стандартизации».

Установлены сокращенные наименования межотраслевых систем стандартизации на государственном и русском языках:

O'z DSt – O'zbekiston standartlashtirish davlat tizimi – (ГСС Уз – государственная система стандартизации Узбекистана);

KHT – konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimi – (ЕСКД – единая система конструкторской документации);

THT – texnologik hujjatlarining yagona tizimi – (ЕСТД – единая система технологической документации);

MST – mahsulotni sinash tizimi – (система испытаний продукции);

MSKT – mahsulot sifati ko'rsatkichlarining tizimi – (СПКП – система показателей качества продукции);

O'z SMT – O'zbekiston sertifikatlashtirish milliy tizimi – (НСС Уз – национальная система сертификации Узбекистана);

HBT – hujjatlarining birxillashtirish tizimi – (УСД – унифицированная система документов);

NKAT – nashriyot, kutubxona va axborot bo'yicha standartlar tizimi – (СИБИД – система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу);

O'z ODT – O'zbekiston o'lchashlar birliligini taminlash davlat tizimi – (ГСИ Уз – государственная система обеспечения единства измерений Узбекистана);

ММКТ – mahsulotni va materiallarni eskirishdan va yemirilishdan himoyalash yagona tizimi – (ЕСЗКС – единая система защиты от коррозии и старения материалов и изделий);

MHStT – mehnat havfsizligi standartlari tizimi – (ССБТ – система стандартов безопасности труда);

ITTT – ishlab chiqarishni texnologik tayorlashning yagona tizimi – (ЕСТПП – единая система технологической подготовки производства);

PHT – programmalash hujjatlarining yagona tizimi – (ЕСПД – единая система программой документации);

QLHT – qurilish uchun loyiha hujjatlari yagona tizimi – (СПДС – система проектной документации для строительства);

TP – texnika puhtaligi – (HT – надежность техники);

MYaT – mahsulotni yaratish va ishlab chiqarishni tashkil qilish tizimi – (СРПП – система разработки и постановки продукции на производство);

O'z AT – O'zbekiston akkreditlash tizimi – (СА – система аккредитации Узбекистана);

ST – sifat tizimi – (СК – система качества);

TKT – texnik-iqtisodiy va ijtimoiy axborotni tasniflash va kodlashning yagona tizimi – (ЕСКК ТЭСИ – единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации).

В основных положениях приведены основные задачи стандартизации: установление оптимальных требований к качеству и номенклатуре выпускаемой продукции в интересах потребителей и государства; унификация на основе установления и применения параметрических и типоразмерных рядов, базовых конструкций, конструктивно-унифицированных блочно-модульных составных частей изделий; согласование и увязка показателей и характеристик продукции, ее элементов, комплектующих изделий, сырья, материалов; установление метрологических норм, правил, положений и требований и др.

Сформулированы основные принципы стандартизации, такие как: целесообразность стандартизации; комплексность стандартизации; взаимосвязь и согласованность нормативных документов всех уровней; исключение дублирования разработки нормативных документов на идентичные объекты стандартизации на различных уровнях управления и т.д.

Установлены организационные основы стандартизации. Определены функции национального органа по стандартизации – Агентства Узстандарт:

- формирует и реализует национальную политику в области стандартизации;
- координирует деятельность по стандартизации органов государственного и хозяйственного управления;
- устанавливает общие организационно-методические правила проведения работ по стандартизации;
- осуществляет государственный контроль и надзор за соблюдением нормативных документов, в том числе содержащих обязательные требования;
- организует и проводит профессиональную подготовку и переподготовку кадров в области стандартизации.

Госархитектстрой, Госкомприроды, Минздрав и другие органы государственного и хозяйственного управления организуют и координируют работы по стандартизации в пределах своей компетенции.

Для методического руководства работой по стандартизации и разработке проектов нормативных документов соответствующие органы управления совместно с Агентством Узстандарт создают технические комитеты и базовые организации по стандартизации, на хозяйствующих субъектах – службы стандартизации.

Приведен подробный перечень объектов стандартизации на всех уровнях:

- Объектами межгосударственной стандартизации являются:
 - общетехнические нормы и требования, в том числе единый технический язык, типоразмерные ряды и типовые конструкции изделий общемашиностроительного применения (подшипники, редукторы, крепежные изделия и др.), совместимые программные и технические средства информационных технологий, справочные данные о свойствах материалов и веществ, классификация и кодирования продукции;
 - объекты крупных промышленных и хозяйственных комплексов (транспорт, энергетика, связь и др.);
 - объекты крупных межгосударственных социально-экономических и научно-технических программ, таких как, обеспечение населения питьевой водой, создание системы контроля среды обитания, обеспечение электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств, обеспечение безопасности населения и народнохозяйственных объектов с учетом риска;
 - взаимопоставляемая продукция, выпускаемая в ряде государств.

Основополагающие межгосударственные стандарты устанавливают общие организационно-методические положения для определен-

ной области деятельности, а также общетехнические требования (нормы, правила), обеспечивающие взаимопонимание, техническое единство и взаимосвязь различных областей науки, техники и производства в процессе создания и использования продукции, охрану окружающей среды, охрану труда и другие общетехнические требования.

- Объектами государственной стандартизации являются:

- а) организационно-методические и общетехнические нормы и требования, в том числе:

- организация и проведение работ по стандартизации;
- терминологические системы в различных областях знаний и деятельности;
- классификация и кодирование технико-экономической и социальной информации;
- требования техники безопасности, защиты окружающей среды, гигиены труда, эргономики, технической эстетики;

- б) обязательные требования к продукции;

- в) продукция межотраслевого назначения;

- г) элементы хозяйственных объектов государственного значения, в том числе банковская система, транспорт, связь, энергосистема, оборона и т.д.;

- д) объекты (элементы) государственных социально-экономических и научно-технических программ;

- Объектами отраслевой стандартизации являются нормы и правила по организации и управлению отраслью, обеспечению качества, продукция отраслевого назначения.

- Объектами административно-территориальной стандартизации могут быть нормы и правила по управлению территорией, обеспечению качества, продукция, специфичная для территории;

- Объектами стандартизации на предприятиях могут быть:

- реализуемая сторонним потребителям продукция;
- нормы и правила по организации производства;
- управление качеством;
- детали и сборочные единицы, изготавливаемые и применяемые только на данном предприятии;
- технологическая оснастка и инструмент, технологические нормы, требования и типовые технологические процессы данного предприятия;

- оказываемые услуги.

В Узбекистане применяются нормативные документы:

- межгосударственные стандарты;
- государственные стандарты Узбекистана;

- отраслевые стандарты;
- технические условия;
- административно-территориальные стандарты;
- стандарты предприятия.

К нормативным документам по стандартизации также относятся руководящие документы, нормы и правила (строительные, санитарные, экологические правила и др.), рекомендации, классификаторы технико-экономической и социальной информации.

Международные и региональные стандарты применяются с переформлением их в государственные стандарты Узбекистана по O'z DSt ISO/IEC 21:2001.

Межгосударственные и зарубежные стандарты – по O'z DSt 1.7:1998.

Государственные стандарты Узбекистана в системе непрерывного образования утверждаются Кабинетом Министров.

В целях наработки практики применения добровольных нормативных документов, в республике разрабатывают нормативные документы, соблюдение которых не обязательно, но только при наличии технических регламентов.

Установлены обозначения нормативных документов –

а) государственного уровня:

- государственный стандарт Узбекистана – O'z DSt;
- общегосударственный классификатор Узбекистана – O'z DT;
- руководящий документ Узбекистана – O'z RH;
- рекомендации Узбекистана – O'z T;

б) отраслевого уровня:

- отраслевой стандарт – TSt;
- отраслевой классификатор – TT;
- технические условия – TSh
- руководящий документ – RH;
- рекомендации – T;

в) административно-территориальный уровень:

- административно-территориальный стандарт – MHSt;
- руководящий документ – RH;
- рекомендации – T;

г) уровень предприятия:

- технические условия – TSh;
- стандарт предприятия – KSt.

Таким образом, обозначение нормативных документов всех уровней производится аббревиатурами на государственном языке на основе латинской графики независимо от языка текста документа. Аббревиатура означает:

O'z – O'zbekiston (Узбекистан)

D – Davlat (государство)

T – Tasniflagich (классификатор), Tarmoq (отрасль), Tavsiyanoma (рекомендация)

R – Rahbariy (руководящий)

H – Hujjat (документ), Hududiy (региональный)

Sh – Shart (условие)

K – Korxona (предприятие)

M – Mamuriy (административный)

St – Standart (стандарт).

Сохраняется обозначение межгосударственного стандарта (ГОСТ) на русском языке.

Уровни стандартов, уровни их утверждения и виды стандартов ГСС Уз приведены на схеме (рисунок 1.7.1).

Для изготовления и реализации непродовольственных товаров народного потребления допускается разрабатывать технические описания образцов (эталонов). Технические описания государственной регистрации не подлежат, так как они разрабатываются только на основании нормативных документов, устанавливающих общие требования к данной группе однородной продукции.

Нормативные документы всех уровней на реализуемую продукцию подлежат государственной регистрации в органах Агентства Узстандарт. Без государственной регистрации нормативные документы не действительны. Нормативные документы на продукцию подлежат пересмотру, как правило, каждые пять лет, если не установлен иной срок.

Импортируемая продукция должна соответствовать обязательным требованиям, установленным в нормативных документах, действующих на территории Узбекистана, что должно подтверждаться сертификатом.

Производство и реализация продукции без нормативных документов не разрешается.

Основными положениями установлен порядок тиражирования нормативных документов. Издание и переиздание нормативных документов и изменений к ним осуществляют организации, утвердившие (принявшие) их. Исключительное право издания и переиздания на территории Узбекистана нормативных документов международных и региональных организаций по стандартизации принадлежит Агентству Узстандарт, а межгосударственных стандартов – Агентству Узстандарт Госархитектстрою.

Государственный надзор за стандартами на хозяйствующих субъектах осуществляется в порядке, установленном законодательством.

ToshKTI

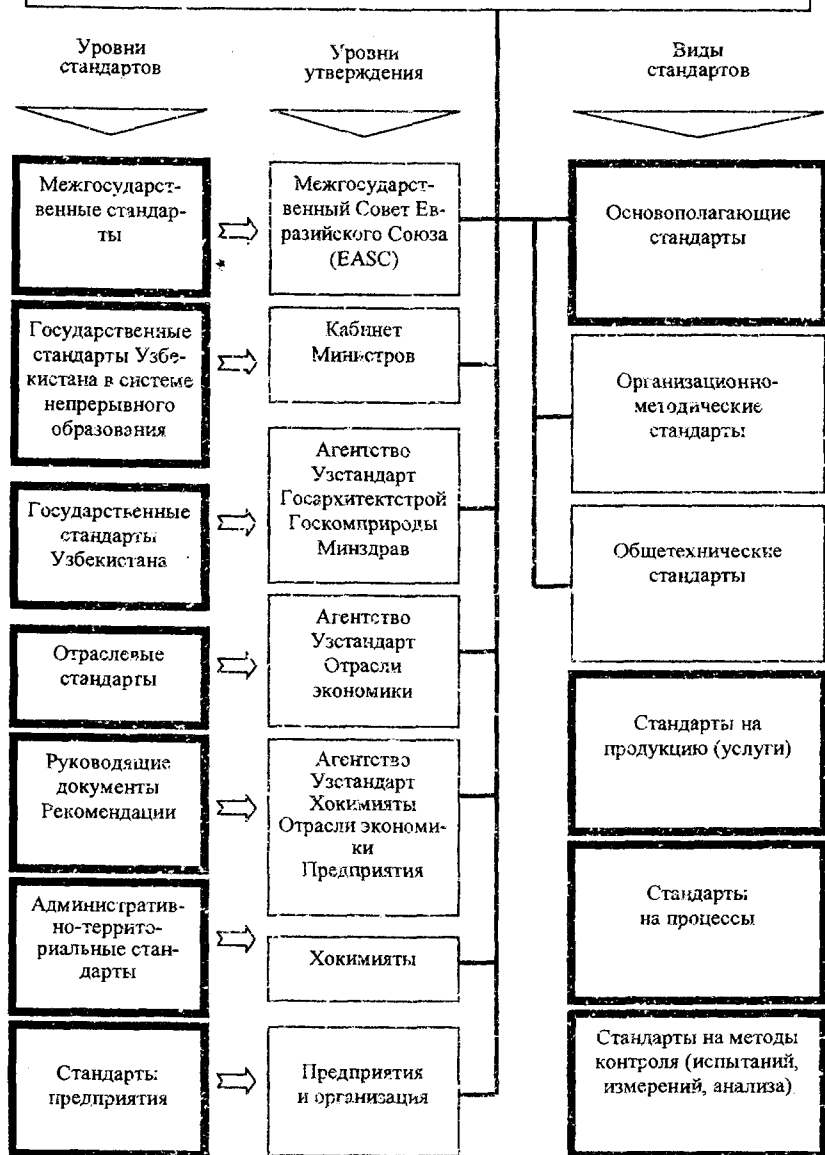


Рисунок 1.7.1 Уровни стандартов, уровни их утверждения и виды стандартов ГСС Уз.

Глава 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

2.1 Общие предпосылки теории стандартизации

Современный этап развития человеческого общества характеризуется огромной номенклатурой выпускаемой и потребляемой продукции, обусловленной всё возрастающими потребностями почти 7-миллиардного сообщества. За последние десятилетия значительно возросла номенклатура и объёмы услуг. В свою очередь, вся производимая продукция, процессы, оказываемые услуги являются объектами стандартизации. При этом следует исходить из того, что объекты стандартизации обладают множеством свойств и характеризуются сложностью связей как внутри самого объекта, так и вне объекта. Отсюда образуется сложный объект стандартизации и/или сложная система, также являющиеся объектом стандартизации.

Таким образом, в связи со сложностью объектов и систем, решение задач стандартизации осуществляется при помощи моделирования, являющегося сложным и ответственным этапом применения математического аппарата в виде математического моделирования.

Развитию стандартизации свойствен кумулятивный (накопительный) характер. На каждом этапе своего развития стандартизация суммирует в концентрированном виде свои прежние достижения. За последние годы резко возросли масштабы работ по стандартизации, обуславливаемые: обретением независимости; переходом от планового хозяйствования к рыночной экономике; подготовкой Узбекистана к вступлению в Всемирную торговую организацию. В связи с этим в теории и методологии стандартизации особое значение приобретают следующие направления:

- системный анализ в решении проблем стандартизации;
- методы оптимизации требований стандартов;
- методы прогнозирования при оптимизации требований стандартов;
- предпочтительные числа и размеры;
- управление качеством на базе стандартизации;
- теоретические основы квалиметрии;
- статистические методы контроля качества;
- унификация и агрегатирование;
- комплексная стандартизация;
- опережающая стандартизация;
- межотраслевая стандартизация.

Ниже приводятся определения некоторых понятий теоретических основ стандартизации:

Математическая модель – Изучение объекта, физическую модель которого построить невозможно, при помощи математического аппарата. (Например, в 1846 г. наблюдаемая траектория движения Урана отклонялась от расчётной. При помощи *Математической модели* французский астроном У. Леверье указал местонахождение новой планеты – Нептун, который и воздействует на Уран. В 1930 г. открыта планета Плутон). Нельзя построить реальную модель сложных связей стандартизации – только *Математическую модель*.

Метод – Совокупность приёмов, способов теоретического исследования или практической деятельности.

Методика – Совокупность методов обучения чему-нибудь, практического осуществления чего-нибудь.

Методология – Совокупность методов, применяемых в отдельных науках.

Моделирование – Исследование объектов познания на их моделях, путём построения и изучения моделей реально существующих живых и неживых систем (инженерных конструкций и конструируемых объектов) с целью определения, уточнения их характеристик, рационализации их построения.

Модель – Устройство, воспроизводящее, имитирующее (обычно в уменьшенном «игрушечном» виде – масштабе) строение и действие объекта. (Например, глобус – модель Земли, экран планетария – звёздное небо. Модель самолёта – в аэродинамической трубе).

Объект стандартизации – Объект, который должен быть стандартизован.

Примечания

1 В данном стандарте для отражения понятия «объект стандартизации» в широком смысле принято выражение «продукция, процесс или услуга», которое следует понимать как относящийся в равной степени к любому материалу, компоненту, оборудованию, системе, их совместимости, протоколу, процедуре, функции, методам их деятельности.

2 Стандартизация может ограничиваться определенными аспектами любого объекта. Например, применительно к обуви размеры и критерии прочности могут быть стандартизованы отдельно.

Система – Определённый порядок, или множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определённую целостность, единство, в действии.

Системный анализ – Совокупность методологических средств, используемых для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам технического характера.

Системный подход – в широком смысле применяется как синоним системного анализа.

Системотехника – Научно-техническая дисциплина, охватывающая вопросы проектирования, создания, испытания и эксплуатации сложных систем (больших систем, систем большого масштаба).

Сложная система – Составной объект, части которого являются системами, закономерно объединённые в единое целое или связанные между собой заданными отношениями.

Теория – Совокупность обобщённых положений, образующих науку или раздел какой-нибудь науки.

2.2 Системный анализ в решении проблем стандартизации

Системный анализ подразделяют на три группы работ:

1) определяются общие принципы, подготавливаются обоснованные решения по сложным задачам технического характера;

2) проводится анализ существующих или создаваемых систем, по результатам чего разрабатывается комплекс методических, нормативных и технических документов;

3) производится анализ и оптимизация сложных комплексов, например, для оптимизации требований стандартов при перспективном планировании стандартизации и технического уровня и качества продукции.

Так, в 1992 г. по результатам научно-исследовательской работы «Исследование методологических основ и создание государственной системы стандартизации Узбекистана» в рамках первых двух групп работ началось формирование ГСС Уз. Третья группа работ относится к процессам оптимизации параметров конкретных объектов стандартизации.

Системный анализ применяется для исследования систем, представляющих собой взаимоувязанное множество объектов стандартизации (в отличие от конгломерата объектов) и требующих предварительного определения целей, задач и направлений действия.

Основными принципами системного анализа являются:

направленность на выявление целей системы;

определение и исследование всех существенных взаимосвязей как внутри системы, так и между системой и внешней средой, а также выбор частных решений с учетом их влияния на систему в целом;

поиск вариантов решения и выбор наилучшего из них;

нахождение оптимальных решений на основе сравнения эффекта и затрат;

изучение динамического характера процессов, протекающих в системах, их функционирования и развития;

учет случайно действующих факторов.

Системный анализ имеет следующий перечень типовых стандартных элементов: цели, пути достижения поставленных целей, определение требуемых ресурсов и их распределение, модель и критерий.

Системный анализ можно рассматривать как некоторый процесс, в результате осуществления которого путем последовательного приближения решаются стоящие перед разработчиком задачи. Анализ проводится в несколько этапов:

- постановка задачи, включающая определение конечных целей и круга вопросов, требующих решения, анализ условий, в которых функционирует система, а также определение ограничений, накладываемых на условия функционирования системы;

- определение, анализ и обобщение данных, необходимых для решения проблемы, изучения структуры анализируемой системы (проблемы), установление связей, разработка различных программ, обеспечивающих решение задачи;

- построение модели, идентификация системы, выбор критериев определения эффективности и использования этих критериев для предсказания последствий выбора решений, сравнение различных вариантов решений с точки зрения этих последствий;

- разработка рекомендаций по созданию проекта стандарта;

- подтверждение (экспериментальная проверка) принятых решений;

- окончательный выбор оптимального решения задачи на основе экспериментальной проверки принятого решения;

- реализация принятого решения (утверждение стандарта).

2.3 Научно-исследовательские работы по стандартизации и смежных областях

До провозглашения независимости в Узбекистане не было специализированной научной организации в области стандартизации, метрологии и сертификации. В марте 1992 г. постановлением Кабинета Министров «Об организации работы по стандартизации в Республике Узбекистан», был создан Узбекский институт исследований и подготовки кадров в области стандартизации, метрологии, сертификации и управления качеством (УзИИПК) Узгосстандарта, на который были возложены исследования и по их результатам создание нормативной базы ГСС Уз, ГСИ Уз, НСС Уз.

Исследования, начиная с 1992 г., включаются в Государственную научно-техническую программу (ГНТП).

Объектом исследования по теме «Исследование методологических основ и создание государственной системы стандартизации Рес-

публики Узбекистан» является работа по созданию ГСС Уз по основе изучения теории и практики стандартизации в Узбекистане, странах СНГ, бывшем СССР, международной и региональной стандартизации.

Целью исследования является создание обновленной системы стандартизации в условиях рыночных отношений, вхождения в СНГ, обеспечение защиты интересов потребителя и государства в вопросах безопасности для жизни, здоровья и имущества населения, окружающей среды, содействие повышению качества и конкурентоспособности продукции.

Социально-экономическое развитие страны, характеризующееся образованием независимого государства, коренными преобразованиями в политической и экономической сферах, обуславливает необходимость принципиально новых взглядов и отношений к стандартизации, кардинального развития и совершенствования ее теоретических и прикладных аспектов. В то же время, стандартизация по своей сути способна обеспечить сохранение и укрепление экономических связей между странами СНГ. Исходя из основных целей обновляемой системы стандартизации, определены пути развития принципиальных основ стандартизации в новых экономических условиях, основными из них являются:

- сохранение общих основ стандартизации;
- расширение использования в практике стандартизации межгосударственного опыта;
- активизация участия государства в международной и региональной стандартизации;
- разграничение требований в стандартах на обязательные и рекомендуемые;
- предоставление предприятиям и организациям права разрабатывать и утверждать стандарты предприятия на реализуемую продукцию и услуги;
- разработка стандартов межгосударственными комитетами по стандартизации;
- усиление воздействия стандартизации на управление качеством и оптимизацию номенклатуры продукции на основе международных стандартов ИСО по системам качества.

ГСС Уз должна представлять собой открытую систему, встроенную в единую структуру управления экономикой, основанную на основных принципах стандартизации, определенных постановлением Кабинета Министров «Об организации работы по стандартизации в Республике Узбекистан» и в соответствии с «Соглашением о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации» от 13 марта 1992 г. ГСС Уз и дальнейшее развитие системы должно базироваться на следующих основных положениях:

1) усиление правовой основы стандартизации, для чего технические нормы стандартов и технических условий должны опираться на соответствующее законодательство. В этих целях на высшем законодательном уровне необходимо установить правовые основы функционирования ГСС Уз, государственного надзора за стандартами и средствами измерений, обеспечения безопасности продукции, охраны окружающей среды;

2) расширение практики использования международного опыта в области стандартизации путем применения и гармонизации требований отечественной нормативной документации с международными;

3) разграничение в нормативных документах требований на обязательные и рекомендуемые, что создает условия для расширения творческой инициативы разработчиков и изготовителей при выборе оптимальных технических решений для создания продукции, в максимальной степени удовлетворяющей потребителя, в том числе с учетом требований мирового рынка;

4) переход к разработке нормативных документов техническими комитетами по стандартизации;

5) разработка и утверждение стандартов предприятия на реализуемую продукцию.

В 1992 г. разработаны первая редакция проекта Закона Республики Узбекистан «О стандартизации», шесть наименований проектов нормативных документов различных уровней, устанавливающих порядок обеспечения пользователей нормативными документами; проверки, пересмотра, изменения и отмены нормативных документов; прямого применения международных стандартов; постановки на производство продукции производственно-технического назначения и др.

Выполнение работ по тематике 1992 г. позволило создать организационно-методическую основу стандартизации, определить единую техническую политику в области стандартизации.

Выполнена НИР «Исследование и разработка национальной системы сертификации Республики Узбекистан».

Объектом исследования явились основные положения и принципы функционирования национальных, международных и региональных систем сертификации.

Цель работы – создание нормативной базы национальной системы сертификации, необходимой и достаточной для ее успешного функционирования и признания на уровне международных организаций и национальных органов по сертификации зарубежных стран.

Прежде всего, должна быть сформирована правовая база для обязательной сертификации продукции (процессов, услуг), в стандартах на которую установлены требования по обеспечению безопасности для

жизни, здоровья и имущества граждан, охраны окружающей среды, взаимозаменяемости и совместимости.

Другим направлением работы по созданию системы сертификации является разработка основополагающих нормативных документов, составляющих основу системы. В 1992 г. утверждены шесть основополагающих нормативных документов, устанавливающих: основные положения национальной системы сертификации и аккредитации испытательных лабораторий (центров); форму, размеры и технические требования к национальному знаку соответствия; порядок подготовки и проведения сертификации, выдачи сертификатов соответствия; основные положения обязательной сертификации импортируемой продукции.

Объектом исследования по теме «Исследование и разработка государственной системы обеспечения единства измерений Республики Узбекистан» является сравнительный анализ состояния метрологического обеспечения в зарубежных странах и Республике Узбекистан, разработка научно-обоснованной концепции единства измерений, определение перспективных направлений научных исследований в области метрологии и метрологического обеспечения.

Цель исследования – создание государственной системы единства измерений, отвечающей современным международным требованиям в достижении достоверности (точности) измерений по обеспечению конкурентоспособности продукции, в здравоохранении, охране окружающей среды, научно-исследовательской, коммерческой и другой деятельности Республики Узбекистан.

В ходе исследований, изучения состояния метрологического обеспечения в США и ряде европейских стран, сделан сравнительный анализ современного уровня обеспечения единства измерений в Узбекистане. Выявлены основные направления совершенствования ГСИ Уз, определены концептуальные основы метрологии и метрологического обеспечения экономики и непродовольственной сферы деятельности. По результатам исследований разработан ряд основополагающих государственных стандартов Узбекистана со сроком введения с 1 января 1993 г.

Эффективность результатов работы основывается на внедрении основополагающих стандартов ГСИ Уз, обеспечивающих переход экономики к рыночным отношениям, а также определяется социальным эффектом.

За 1992-2005 годы по ГНТП сформированы системы: конструкторской документации (ЕСКД Уз), классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации (ЕСКК ТЭСИ Уз), стандартов безопасности труда (ССБТ Уз), разработки и постановки

продукции на производство (СРПП Уз), аккредитации (СА Уз), испытаний продукции (СИП Уз), качества (СК Уз), услуг (СУ Уз).

На 2006-2008 годы в ГНТП включены исследования:

– Исследование путей реформирования государственной системы стандартизации в системе технического регулирования Республики Узбекистан.

– Развитие и совершенствование законодательной, нормативной и методической основ национальных систем измерений и испытаний.

– Исследование основных направлений развития и повышение уровня признания национальных систем аккредитации и подтверждения соответствия продукции Республики Узбекистан на основе международных руководств и действующих соглашений в области оценки соответствия.

2.4 Оптимизация параметров объектов стандартизации

Задачу оптимизации требований стандартов обычно связывают с оптимизацией объектов стандартизации, и для её реализации применяют методы оптимизации параметров объектов стандартизации (ПОС). Важность проведения оптимизации для народного хозяйства определили целесообразность выделения её методов в отдельную систему – систему оптимизации параметров объектов стандартизации (СОПОС)

Основные понятия:

Оптимизация – Выбор наилучшего (оптимального) варианта из множества возможных путём сравнительной оценки всех возможных вариантов.

Параметр – Величина, характеризующая какое-либо свойство процесса, явления, системы, технического устройства (масса, коэффициент трения, теплоёмкость, сопротивление электрическое, индуктивность, ёмкость).

ОПОС – Установление таких значений этих параметров, при которых достигается максимально возможная (в данных условиях) эффективность объекта стандартизации.

1. При ОПОС определяют оптимальные соотношения экономических, технических и социальных эффектов стандартизации с материальными и трудовыми затратами и с расходом природных ресурсов, а также согласование научно-технических и производственных возможностей с потребностями народного хозяйства и населения страны.

2. Высокая эффективность в зависимости от конкретных условий означает:

– максимальный эффект (результат) при заданных затратах, или
– заданный эффект при минимальных затратах, или
– максимальное значение отношения эффекта к затратам (т.е. *max* эффекта, приходящегося на единицу затрат).

3. Под эффектом (результатом) понимается достижение определенных экономических, технических, социальных целей.

4. К затратам относятся расход материальных, трудовых и природных ресурсов, а также потери, обусловленные появлением побочных и отрицательных эффектов.

5. Для ОПОС необходимо количественно оценивать:

- параметры объекта
- эффект от производства и эксплуатации (потребления) объекта
- затраты на разработку, производство и эксплуатацию (потребление) объекта

6. На практике применяют 3 формы оценки эффектов и затрат:

– техническая форма – применяют только технические показатели (КПД, мощность и т.д.), а затраты непосредственно не рассматриваются, т.к. они остаются постоянными

– стоимостная форма – применяют денежные единицы, но допускается применять и технические показатели, например, эффект измеряют в технических или денежных единицах, а затраты – в денежных

– полезностная форма – при измерении эффекта или затрат применяют условные единицы (баллы, коэффициенты весомости, шкалы полезности).

7. Исходными для ОПОС служат 5 групп зависимостей, составляющих или входящих в математическую модель оптимизации (ГОСТ 18.101-82).

8. Входными данными для ОПОС служат следующие *векторные* и *скалярные* функции:

Вектор (лат. *несущий, перевозящий*) – в геометрическом смысле – направленный отрезок, у которого указаны начало (точка приложения вектора) A и конец B , обозначается $\overline{A}$, $\overline{B}$ или $\overline{AB}$ (линия действия данного вектора – например, изучение численных значений и направленности (перемещение, скорость и ускорение движущейся материальной точки, действующая на точку сила и т.д.).

Скаляр (лат. *ступенчатый*) – Величина, каждое значение которой может быть выражено одним (действительным) числом (например, длина, площадь, время, масса, плотность, температура и др.). В векторном исчислении *Скаляр* противопоставляется *Вектору*.

Функция – Одно из основных понятий математики, выражающих зависимость одних переменных величин от других. Если величины x и

у связаны так, что каждому значению x соответствуют определённое значение y , то y называют *функцией* аргумента x ($y=f(x)$ или $y=F(x)$).

9. Входные данные для ОПОС в виде пяти векторных и скалярных функций:

1) Зависимость ожидаемого эффекта $\bar{\Xi}=(\Xi_1, \dots, \Xi_a)$ от оптимизируемых параметров P_i ($i=1, 2, \dots, u$) и времени введения t_0 , периода действия стандарта (нормативного документа) – T_d , текущего времени t :

$$\Xi_j = f_{\Xi_j}(P_1, \dots, P_u, t_0, T_d, t); \quad j=1, 2, \dots, a.$$

2) Зависимость затрат $\bar{Z}=(Z_1, Z_2, \dots, Z_b)$ на исследование, разработку, производство и эксплуатацию (потребление) объекта стандартизации от этих же параметров:

$$Z_k = f_{Z_k}(P_1, \dots, P_u, t_0, T_d, t); \quad k=1, 2, \dots, b.$$

3) Зависимость цели производства и применения объекта стандартизации $\bar{Z}=(Z_1, \dots, Z_c)$ от эффектов, затрат и времени:

$$Z_l = f_{Z_l}(\Xi_1, \dots, \Xi_a; Z_1, \dots, Z_b); \quad l=1, 2, \dots, c.$$

4) Зависимости между параметрами объекта стандартизации $\bar{E}=(E_1, \dots, E_d)$, которые описывают научно-технические возможности (ограничения) при определенном уровне научно-технического прогресса:

$$E_m = f_{E_m}(P_1, \dots, P_u, t); \quad m=1, 2, \dots, d.$$

5) Ограничения $H=(H_1, \dots, H_e)$ в виде неравенства, описывающие производственные возможности, обеспеченность сырьем, материалами, комплектующими элементами, кадрами, финансовыми средствами, требования по безопасности и охраны окружающей среды:

$$H_n \leq f_{H_n}(P_1, \dots, P_u, t); \quad n=1, 2, \dots, e.$$

Из входных зависимостей *целевая функция* принимает вид:

$$\bar{C} = f_C(\Xi_1, \dots, \Xi_a; Z_1, \dots, Z_b; t_0, T_d, t).$$

Остальные функции являются ограничениями.

Пример:

Следует определить параметры (радиус r и длину l) цилиндрического резервуара ёмкостью 10 м^3 при минимальном расходе материала определённой толщины.

В данном случае площадь поверхности S является целевой функцией:

$$S = 2\pi r^2 + 2\pi r l.$$

Ограничительной функцией является объём V цистерны:

$$V = \pi r^2 l, \quad V = 10 \text{ м}^3.$$

В процессе вычислений получаем оптимальные значения параметров:

$$r = 1,17 \text{ м}, \quad l = 2,33 \text{ м},$$

т.е. при этих размерах достигается минимальный расход материалов.

2.5 Методы прогнозирования при оптимизации параметров объектов стандартизации

1. Основные термины и определения

Прогноз – Вероятное суждение о будущем на основе специального научного исследования.

Прогноз научно-технический – Система оценок возможных целей и путей развития науки и техники, ожидаемых результатов научно-технического прогресса, а также необходимых ресурсов.

Прогнозирование – Разработка прогноза – спец. научное исследование конкретных перспектив развития какого-либо явления.

Прогностика – Наука о законах и способах разработки прогнозов.

2. Прогнозирование при оптимизации ПОС (параметров объектов стандартизации) производится для определения будущей ситуации с целью оптимизации принимаемых решений.

Прогнозирование – сложная научно-техническая проблема, связанная с множеством факторов, представляющих собой исследования векторных и скалярных функций во взаимодействии.

3. Применяют понятия «точность» и «период учреждения прогноза».

Точность прогнозирования – характеризует точность прогнозирования параметров (безошибочность).

Период учреждения прогноза – интервал времени, на который разрабатывается прогноз.

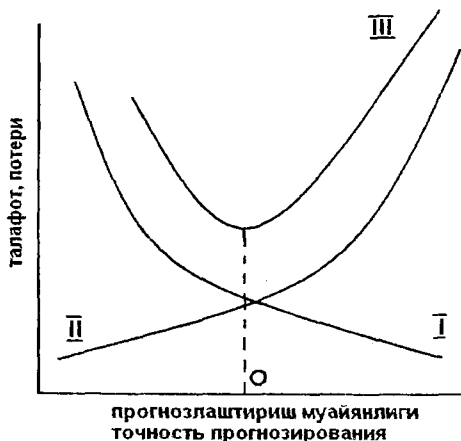
4. Устанавливаемые значения параметров по результатам прогноза неизбежно отступают от абсолютно оптимальных из-за несовершенства и сложности методов прогнозирования и наличия неопределённостей.

Потери из-за отступления значений параметров от оптимальных уменьшаются (кривая I).

С ростом точности увеличиваются затраты на прогнозирование (кривая II).

Суммарные затраты на прогноз и потери от ошибок (кривая III).

Точка O – min затраты. Соответствующая точность прогноза оптимальна.



5. Минимально необходимый период упреждения прогноза T_{min} в годах определяется по формуле:

$$T_{min} = T_p + T_k,$$

где T_p — время разработки и внедрения НД,

T_k — время от момента внедрения до момента, для которого вычисляются оптимальные параметры.

Если условно принять $T_k = T_d/2$, где $T_d = 5$ лет — время действия документа, а $T_p = 2$ года, то получим

$$T_{min} = 4,5 \text{ года или } 4-5 \text{ лет.}$$

6. Всегда желательно увеличить период упреждения прогноза, однако это приводит к снижению точности прогноза.

7. Для оптимизации ПОС необходимо в общем случае прогнозировать следующие исходные данные: эффекты, затраты, ограничения научно-технических возможностей, ограничения в виде неравенств на производственные, финансовые и кадровые возможности.

(Неравенство — соотношение между числами или величинами, указывающие — какие из них больше других) $1 < 2$, $2 > 1$, $a < b$, $b < a$.

8. Прогнозирование исходной информации для оптимизации ПОС и самих параметров производит одним из следующих методов:

- изготовлением и испытанием макетов и экспериментальных образцов, а также физическим моделированием (особенно при прогнозировании технических возможностей);
- составлением математических моделей;
- составлением эмпирических зависимостей по статистике, предыстории и экстраполяции на будущее;
- эвристическим методом;

2.6 Предпочтительные числа и размеры

Основой построения параметрических рядов и выбора предпочтительных чисел служат арифметические и геометрические прогрессии.

Разработка и использование параметрических рядов требует, прежде всего, установления единой закономерности в системе стандартизуемых величин и характеристик изделий, к числу которых можно отнести размеры, такие параметры как мощность частота вращения, производительность, грузоподъемность, усилие, давление, скорость и т.д. При установлении этих характеристик применяются взаимосвязанные, регламентированные стандартами ряды чисел.

Система предпочтительных чисел является базой развития параметрической стандартизации, смысл которого заключается в выборе лишь тех значений параметров и размеров, которые подчиняются определенной математической закономерности. Это позволяет широкого унифицировать размеры и параметры продукции не только в пределах одной отрасли промышленности, но и в масштабе всего народного хозяйства, особенно на уровне международной торговли.

К параметрическим рядам предъявляются следующие требования:

– представлять рациональную систему градаций, отвечающую потребности производства, эксплуатации и ремонта;

– быть бесконечными как в сторону малых, так и в сторону больших величин (неограниченное их увеличение или уменьшение);

– включать все десятикратные значения любого члена ряда и единиц;

– быть простыми, удобными и легко запоминаемыми.

Применение наиболее целесообразных рядов размеров при производстве промышленной продукции и создании инженерных сооружений известны ещё из глубокой древности.

В III в. до н.э. древнерусские и древнеанглийские меры объёма соответствовали древнеегипетским мерам, основанным вавилонянами. Построение ряда этих мер производилось при помощи переводного коэффициента 2^n , связывающего дольные и кратные меры.

Соотношения на Руси с четвериком (~26 л),

Оков, кадь, бочка	– 840 л	2^5
Полокова	– 420	2^4
Четверть	– 210	2^3
Осьмина	– 105	2^2
Полосьмины	– 52,5	2^1
Четверик	– 26	$2^0=1$
Полчетверик	– 13	2^{-1}
Четвёрка	– 6,5	2^{-2}
Пол-пол-пол-малый четверик	– 0,41	2^{-6}

Для римских водопроводов (I век до н.э.) водоподъёмные колёса (диаметры) были подчинены законам геометрической прогрессии.

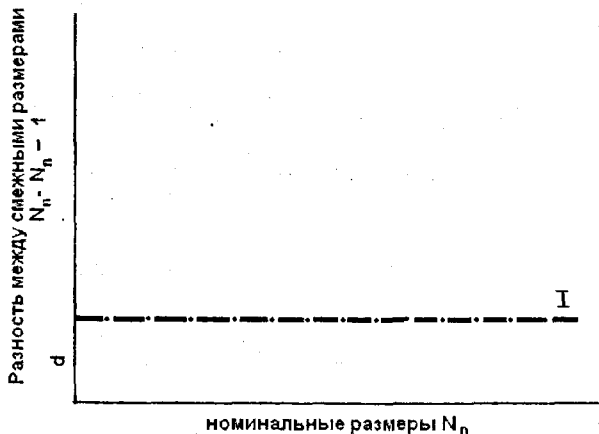
Пётр I в 1717 г. издал указ «О литии пушек и калибре оных»: калибры ядер: 4–6–8–12–18–24–30 (ступенчато-арифметическая прогрессия с разностями 2, 4, 6).

Арифметическая прогрессия. Разность (интервал) значений двух соседних членов остаётся неизменной во всём диапазоне ряда:

$$N_n - N_{n-1} = d = \text{const}, \quad 2-4-6-8-10, \text{ т.е. } d=2$$

где N_n и N_{n-1} – значения рядом стоящих членов ряда,

d – разность (интервал) значений между двумя смежными членами ряда.



Существует недостаток арифметической прогрессии – разреженность в зоне малых величин и ступенчатость их в зоне больших величин (увеличение количества больших типоразмеров по сравнению с количеством малых типоразмеров).

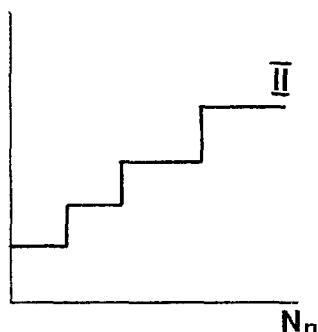
Пример: 2–4–6–8–10; 200–202–204–206–208.

Ряды, построенные по *арифметической прогрессии*, применяются редко.

Чаше применяют *ступенчато-арифметические* ряды. Разность (интервал) значений постоянна не для всего ряда, а только части ряда.

Для малых типоразмеров разность выбирают меньшей, для больших – большей.

$$\underbrace{2-4-6-8}_{2} - \underbrace{12-16-20}_{4} - \underbrace{26-32-38}_{6}$$



На основе ступенчато-арифметического ряда, например, построены ГОСТ 8724-81 «Резьба метрическая для диаметров 1-600 мм. Диаметры и шаги», ГОСТ 9563-60 «Колёса зубчатые. Модули» и т.д.

Геометрическая прогрессия – ряд чисел, в котором каждое последующее число получается умножением предыдущего на одно и то же число, называемое знаменателем прогрессии.

В 1877-1879 гг. французский инженер Шарль Ренар применил геометрическую прогрессию при установлении размеров канатов, используемых для воздушных шаров. Ренар построил ряд со знаменателем $\varphi = \sqrt[5]{10}$. На основе построенного Ренаром ряда, условно обозначенного R5, были впоследствии построены ряды R10, R20, R40, которые так и называют рядами Ренара. В 1805 г. геометрическая прогрессия была применена во Франции при установлении размеров букв типографских шрифтов.

Позднее были введены ряды Ренара R80 и R160, называемые дополнительными рядами:

R5 $\varphi=1,6$: 1-1,6-2,5-4-6,3-10

R10 $\varphi=1,25$: 1-1,25-1,60-2-2,5-3,15-4,00-4,50-5,00-6,3-8-10

R20 $\varphi=1,12$: 1-1,12-1,25-1,40-1,6-1,8-2-2,24-2,5-2,8-3,15

R40 $\varphi=1,06$: 1-1,06-1,12-1,18-1,25-1,32-... -2,8-3-3,15

R80 $\varphi=1,03$: 1-1,03-... -3,15

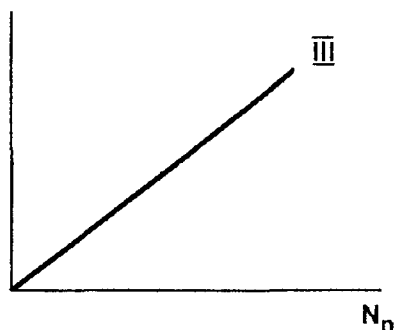
R160 $\varphi=1,015$: 1-1,015-... -3,15

В приведённых рядах Ренара геометрической прогрессии, начиная с R10, встречается размер 3,15 – округлённое число π . Следовательно, длина окружности и площадь круга, диаметр которого предпочтительное число, также являются предпочтительными числами. Ряд R40 содержит числа 375, 750, 1500, 3000, являющиеся числами оборотов асинхронных двигателей по международным стандартам.

Число в условном обозначении ряда (R5, R10, R20 и т.д.) представляет собой степень корня из 10 и в то же время показывает количество членов в пределах ряда:

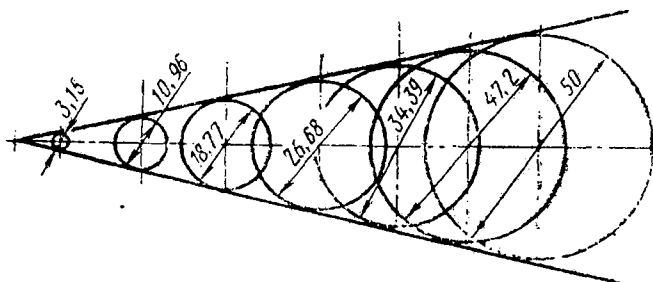
Условное обозначение ряда	Знаменатель прогрессии	Количество членов в пределах ряда
R5	$\sqrt[5]{10} = 1,6$	5
R10	$\sqrt[10]{10} = 1,25$	10
R20	$\sqrt[20]{10} = 1,12$	20
R40	$\sqrt[40]{10} = 1,06$	40
R80	$\sqrt[80]{10} = 1,03$	80
R160	$\sqrt[160]{10} = 1,015$	160

Применение геометрической прогрессии является наиболее удобным и оптимальным, так как при этом относительная разность между любыми смежными числами ряда получается одинаковой. Это важное свойство объясняется тем, что геометрическая прогрессия представляет собой ряд чисел, в котором отношение двух смежных членов всегда постоянно для ряда и равно знаменателю прогрессии, что обеспечивает плавность построения ряда.

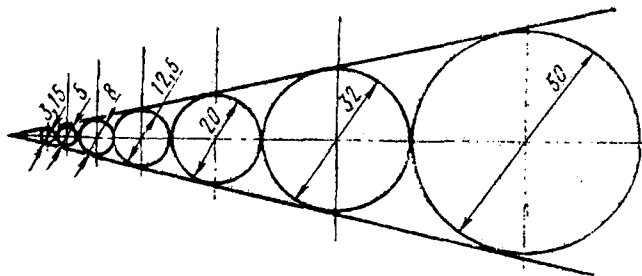


Преимущество использования геометрической прогрессии можно показать на следующем примере. Допустим, что в интервале величин от 3,15 до 50 мм необходимо установить ряд диаметров круглого проката, состоящий из семи членов, при равномерно увеличивающемся значении диаметров.

Ряд, построенный по арифметической прогрессии: a ; $a+x$; $a+2x$; $a+3x$; $a+4x$; $a+5x$; $a+6x$. При $a=3,15$ и $a+6x=50x=7,81$. В результате получим ряд, в котором диаметры проката будут равны 3,15; 10,96; 18,77; 26,58; 34,39; 42,20; 50 мм.



Ряд, построенный по геометрической прогрессии: a ; ax ; ax^2 ; ax^3 ; ax^4 ; ax^5 ; ax^6 . При $a=3,15$ и $ax=50x=1,6$. В результате получаем следующий ряд чисел: 3,15; 5; 8; 12,5; 20; 32; 50.



Из рисунков и без расчётов видно, что ряд значений диаметров, полученный при расчёте по геометрической прогрессии, более равномерен и, значит, в большей мере отвечает требованиям производства, чем ряд, построенный по арифметической прогрессии.

Сопоставление линий, получаемых при применении арифметического, ступенчато-арифметического рядов и геометрической прогрессии наглядно представлено на рисунке 2.6.1:

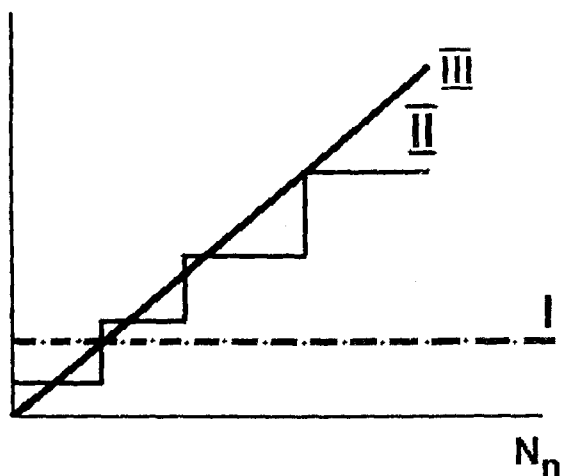


Рисунок 2.6.1. Ряд, построенный по прогрессиям:

I – арифметическая прогрессия; II – ступенчато-арифметическая прогрессия;
III – геометрическая прогрессия

Ниже приводятся предпочтительные числа, изменяющиеся от 1 до 10. Числа более 10 получаются умножением на 10, 100, 1000 и т.д. а числа менее 1 – умножением на 0,1; 0,01; 0,001 и т.д. (Таблица 2.6.1).

В таблице помимо значений основных рядов чисел приведены так называемые порядковые номера, которые значительно облегчают их умножение, деление, возведение в степень, извлечение из них корня.

Например, требуется умножить предпочтительные числа 1,12 и 4,75. Число 1,12 имеет порядковый номер 2, число 4,75 – порядковый номер 27. Сумма их порядковых номеров (29) соответствует порядковому номеру предпочтительного числа 5,30, являющегося произведением $1,12 \times 4,75$.

В тех случаях, когда устанавливают градации параметров, размеры и другие числовые характеристики, зависящие от параметров и размеров, образованных на базе основных рядов, допускается применение производных рядов, получаемых из основных или дополнительного ряда путём отбора каждого второго, третьего, четвёртого или n -го члена основного или дополнительного ряда.

Предпочтительные числа, изменяющиеся от 1 до 10

Основные ряды				Основные ряды				Основные ряды				Номер предпочтительного числа
R5	R10	R20	R40	R5	R10	R20	R40	R5	R10	R20	R40	
1,00	1,00	1,00	1,00			2,24	2,24		5,00	5,00	5,00	28
		1,06					2,36				5,30	29
		1,12		2,50	2,50	2,50	2,50			5,60	5,60	30
		1,18					2,65				6,00	31
	1,25	1,25	1,25			2,80	2,80	6,30	6,30	6,30	6,30	32
		1,32					3,00				6,70	33
	1,40	1,40			3,15	3,15	3,15			7,10	7,10	34
		1,50					3,35				7,50	35
1,60	1,60	1,60	1,60			3,55	3,55		8,00	8,00	8,00	36
		1,70					3,75				8,50	37
	1,80	1,80		4,00	4,00	4,00	4,00			9,00	9,00	38
		1,90					4,25				9,50	39
2,00	2,00	2,00				4,50	4,50	10,0	10,0	10,0	10,0	40
		2,12					4,75					

Пример составления производных рядов:

	10	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5
10/3	(1...)	1			2			4			8		
10/3	(1,25...)		1,25			2,5			5			10	
10/3	(1,6...)			1,6			3,15			6,3			12,5

Производные ряды обозначаются условным индексом основного ряда и числом, стоящим под косой чертой после обозначения основного ряда. Например, производный ряд R10/3 образуется из каждого третьего члена основного ряда, причём начинаться он может с первого, второго или третьего члена ряда. Для уточнения избранного ряда после указанного выше обозначения в скобках приводится его первый член, например R10/3 (1,6...).

В отдельных технически обоснованных случаях допускается производить округление предпочтительных чисел, пользуясь таблицей 2.6.1:

Таблица 2.6.2

Округление предпочтительных чисел

Предпочти- тельные числа	Округлен- ные числа		Предпочти- тельные числа	Округлен- ные числа
1,06	1,05		3,15	3,0; 3,2
1,12	1,1		3,35	3,4
1,18	1,15; 1,2		3,55	3,5; 3,6
1,25	1,2		3,75	3,8
1,32	1,3		4,25	4,2
1,6	1,5		4,75	4,8
2,12	2,1		5,6	5,5
2,24	2,2; 2,25		6,3	6
2,36	2,35; 2,4		6,7	6,5
2,65	2,6		7,1	7,0

Округлённые значения рядов геометрической прогрессии обозначаются с добавлением буквы «а»: Ra5, Ra10, Ra20, Ra40.

Предпочтительные ряды чисел послужили основанием для разработки ГОСТ 6636-69 «Нормальные линейные размеры». В этом стандарте приведены ряды нормальных линейных размеров (диаметров, длин, высот и т.п.), предназначенных для выбора номинальных размеров изделий промышленности, прежде всего машиностроения. ГОСТ 6636-69 ограничивает количество применяемых линейных размеров, что создает предпосылки для сокращения номенклатуры изделий и для

их унификации, а также для уменьшения номенклатуры необходимых в производстве режущих и измерительных инструментов, приспособлений, штампов и другой технологической оснастки. В этом стандарте ряды линейных размеров даны для всех десятичных интервалов от 0,001 до 20000 мм.

В ГОСТ 6636-69 с учетом сложившейся практики конструирования взамен некоторых предпочтительных чисел приняты их округленные значения. Применение других округленных или неокругленных значений, кроме указанных в стандарте, не допускается.

1	0,010	0,100	1,00	10,0	100	1000	10000
2	—	0,105	1,05	10,5	105	1060	10600
3	0,011	0,110	1,10	11,0	110	1120	11200
.....							
12	0,019	0,190	1,90	19,0	190	1900	19000
13	0,020	0,200	2,00	20,0	200	2000	20000
.....							
38	0,085	0,850	8,50	85,0	850	8500	
39	0,090	0,900	9,00	90,0	900	9000	
40	0,095	0,950	9,50	95,0	950	9500	

Ряд Ra5 образует размеры, указанные в строках: 1, 9, 17, 25, 33;

Ra10 — 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37;

Ra20 — 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39;

Ra40 образует все размеры таблицы, за исключением размеров 0,010 и 0,011.

Использование ряда Ra40 для целей стандартизации деталей и узлов машин и оборудования может быть рекомендовано при обосновании целесообразности расширения типоразмеров деталей и узлов, особенно для специализированного производства.

Первые стандарты на основе параметрических рядов были утверждены в Германии в 1920 г. и во Франции в 1921 г. Впоследствии встал вопрос о создании международной рекомендации по предпочтительным числам. В 1932 г. Международная Федерация Национальных Ассоциаций по стандартизации (ИСА) организовала Технический комитет ИСО 32 «Предпочтительные числа», который по завершении работы издал проект Международной рекомендации, опубликованной в 1935 г. в бюллетене ИСА №11. После второй мировой войны эта работа была возобновлена и продолжена Международной организацией по стандартизации (ИСО). Был организован Технический Комитет ИСО ТК 19 «Предпочтительные числа», который принял в 1953 г. рекомендацию по предпочтительным числам ИСО/РЗ. В 1955 г. была

принята также рекомендация ИСО/17 «Руководство по применению предпочтительных чисел». СССР, являясь активным членом ИСО/ТК 19, участвовал в разработке этих рекомендаций. В соответствии с указанной рекомендацией в СССР с 1 января 1957 г. введен ГОСТ 8032-56 «Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел».

В настоящее время применение предпочтительных чисел осуществляется по международным стандартам ISO 3:1973 «Предпочтительные числа. Ряды предпочтительных чисел», ISO 17:1973 «Руководство по применению предпочтительных чисел и рядов предпочтительных чисел», ISO 497:1973 «Руководство по выбору рядов предпочтительных чисел и рядов, содержащих более округленные значения предпочтительных чисел», а также по межгосударственному стандарту ГОСТ 8132-84 «Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел».

В радиотехнике часто применяют предпочтительные числа, построенные по рядам Е, установленные Международной электротехнической комиссией (МЭК).

Ряды Е состоят из округленных величин теоретических чисел со знаменателями:

для ряда

$$ЕЗ \dots \sqrt[3]{10} \approx 2,2$$

$$Е6 \dots \sqrt[6]{10} \approx 1,5$$

$$Е12 \dots \sqrt[12]{10} \approx 1,2$$

$$Е24 \dots \sqrt[24]{10} \approx 1,1$$

Применяются также ряды Е48, Е96 и др.

$$Е6 \sqrt[6]{10} = 1-1,5-2,15-3,2-4,6-6,8-\dots$$

$$Е12 \sqrt[12]{10} = 1-1,2-1,5-1,8-2,15-2,6-3,2-3,8-4,6-5,6-6,8-8,2-\dots$$

$$Е24 \sqrt[24]{10} = 1-1,1-1,2-1,3-1,5-1,6-1,8-2,0-2,15-2,4-2,6-\dots$$

$$Е48 \sqrt[48]{10} = 1-1,05-1,1-1,15-1,2-1,27-1,3-1,4-1,5-\dots$$

$$Е96 \sqrt[96]{10} = 1-1,02-1,05-1,07-1,1-1,13-1,15-1,18-\dots$$

На базе рядов Е построены параметрические стандарты, например, ГОСТ 2825-67 «Резисторы постоянные. Ряды номинальных сопротивлений»; ГОСТ 2519-67 «Конденсаторы электрические постоян-

ные. Ряды номинальных ёмкостей». В этих стандартах даны номинальные значения по рядам E24, E12 и E6 с соответствующими отклонениями $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 20\%$.

2.7 Управление качеством на базе стандартизации

Истоки развития современной науки управления относятся к началу XX столетия, когда американский инженер Фредерик Уинслоу Тейлор (1856–1915) выступил в качестве основоположника системы организации труда и управления, названной его именем. Система Тейлора представляет собой систему методов и приемов, направленных на интенсивную эксплуатацию труда и повышение его производительности, что вполне соответствует нынешней концепции предпринимательства. Ф. Тейлор заявлял, что целью его системы является обеспечение максимальной прибыли для предпринимателей. Система выдвигает ряд прогрессивных по своему значению идей и положений, отражающих потребности развития современного производства.

Система Тейлора получила весьма широкое распространение в передовых в техническом отношении капиталистических странах в первые три десятилетия XX века, и в то же время подвергается критике со стороны ряда исследователей за ее «ограниченность», «механизмизм», «игнорирование человеческого фактора». Инженерный подход к решению проблем организации управления клеймится как «узкий», «односторонний». Провозглашается необходимость исследования «социологии производственных отношений».

Американский социолог Элтон Мэйо свои теоретические исследования в области «социологии производственных отношений» проводил практическим внедрением непосредственно на заводах «Уэстерн электрик компани» в г. Хоторне (США). Поэтому его опыты получили название «хоторнские эксперименты». В 1933 г. Э. Мэйо написал книгу «Человеческие отношения в индустриальной цивилизации», основная идея которой заключалась в том, что для эффективности труда необходимы соответствующие психологические условия и хорошее настроение рабочих. «Счастливый рабочий – есть эффективный рабочий» – говорил Э. Мэйо. Дальнейшее развитие идеологии «человеческих отношений» получила в трудах американского социолога Ф. Ротлисбергера – ученика и последователя Э. Мэйо.

Начиная с середины прошлого века некоторые социологи США (Р. Ликерт, Д. Мак-Грегор, и Р. Мак-Мурри) выступили с идеей примирения «классическую» и «современную» организационную теории, т.е. «научный менеджмент» и доктрину «человеческих отношений».

Система организации массово-поточного производства связана с именем одного из основателей автомобильной промышленности США Генри Форда (1863–1947) и названная – «фордизм». Г. Форд массово-поточное производство впервые ввел на своих автомобильных заводах в городах Ривер-Руж и Дирборн США.

Фордизм и обусловленные им новые методы труда базировались на сборочном конвейере. Каждый из рабочих, стоящих вдоль конвейера, осуществлял одну операцию, состоящую из нескольких или из одной простейших операций, для выполнения которых не требовалось практически никакой квалификации.

Стандартизация, унификация, типизация, взаимозаменяемость, введенные в автомобилестроении Г. Фордом, привели к резкому росту производительности труда, снижению себестоимости машин за счет небывалого усиления интенсивности труда.

Самые ранние данные о контроле качества в США относятся к 1924 г. Тогда доктор В.А. Шьюхарт из лаборатории компании «Белл телефон» впервые применил статистическую контрольную карту для анализа качества промышленной продукции. В 1931 г. В.А. Шьюхарт опубликовал книгу под названием «Экономический контроль качества промышленной продукции», в которой рассматривались *экономические аспекты* контроля качества.

Разрабатываются теоретические основы простых статистических методов Э. Деминга и статистического контроля процесса Э. Деминга и Дж. Джурана.

В США в 80-е годы прошлого столетия стали больше уделять внимания вопросам планирования качества, разработке программ по его повышению. По мнению видного специалиста США по управлению качеством профессора Дж. Джурана, фирмы США в своей политике качества основное внимание уделяли контролю качества, тем самым, способствуя своего рода «замораживанию» качественных характеристик, что привело к кризису качества.

Дж. Джуран считает планирование качества одним из трех «ки-тов» в деле обеспечения качества («триада» качества Джурана: планирование – контроль – повышение качества). При этом основой планирования является мнение потребителя – только он может квалифицированно разобраться, что ему нужно. Дж. Джуран полагает, что потребитель вместе с изделием приобретает его возможность выполнять свои функции и только это представляет для него интерес. Если рынок предложит лак, обеспечивающий блеск паркета, то потребитель купит лак вместо полотера. Ключевым вопросом в планировании качества является установление круга потребителей и выявление их нужд и уже на этой основе разрабатывать характеристики изделия и выбирать способы их обеспечения.

К 1955 относится разработка и внедрение Саратовской системы организации бездефектного изготовления продукции и сдачи ее ОТК или заказчику с первого предъявления (БИП) на Саратовском самолетостроительном заводе. Система разрабатывалась на заводе при непосредственном участии Бориса Александровича Дубовикова.

Саратовскую систему применяли 24 отрасли народного хозяйства Узбекистана. Особенно эффективно работала система на предприятиях электротехнической, электронной и легкой промышленности республики. Так, на Ташкентском заводе радиодеталей с первого предъявления сдавалось ОТК 99,5% изделий, на заводе «Ташкенткабель», электронной техники, швейной фирме «Красная Заря», Алмалыкской мебельной фабрике – до 95,0%. В дальнейшем предприятия Узбекистана взяли на вооружение систему бездефектного труда (СБТ), известную как «львовский вариант» Саратовской системы, разработанную на Львовском заводе телеграфной аппаратуры.

Саратовская система впоследствии органически вошла составной частью в комплексную систему управления качеством продукции.

А. Фейгенбаум (США) установил, что эволюция управления качеством является характерной особенностью XX века. При этом, основные изменения в подходе к управлению качеством происходили приблизительно через каждые 20 лет. Как отмечал А.В. Гличев, А. Фейгенбаум правильно подметил общую тенденцию последовательной интеграции форм и методов улучшения качества. У некоторых специалистов по системам качества бытовало мнение, что рождение нового метода управления качеством, якобы исключает прежние формы и методы. Например, и в нашей стране полагали, что КС УКП исключает систему бездефектного изготовления продукции и сдачи ее с первого предъявления. Тем не менее, бездефектное изготовление продукции является неотъемлемым элементом КС УКП.

Японский подход к обеспечению качества связан с именами крупных учёных по управлению качеством К. Исикава и Г. Тагути.

В 2001 г. вышла книга Александра Владимировича Гличева «Основы управления качеством продукции» (издание второе, переработанное и дополненное. Москва, РИА «Стандарты и качество», 2001). А.В. Гличев – доктор экономических наук, профессор, 20 лет преподавал в Московском авиационном институте, 20 лет руководил Всесоюзным научно-исследовательским институтом стандартизации Госстандарта СССР. В течение нескольких лет А.В. Гличев был членом Совета, вице-президентом, президентом Европейской организации по контролю качества (ЕОКК), ныне – Европейская организация по качеству (ЕОК). С 1994 г. – первый президент Российской Академии проблем качества. Автор более 300 научных трудов, посвященных методам

оценки эффективности летательных аппаратов, вопросам надежности, стандартизации, сертификации, а главным образом – теории и практике управления качеством.

Основные положения настоящего параграфа заимствованы из упомянутой книги А.В. Гличева.

Последовательная эволюция подходов к управлению качеством весьма удачно отражена в графической форме профессором К. Лисецки из польской Академии экономики им. К. Адамецкого (рисунок 2.7.1).

При анализе графика выявляются два обстоятельства: первое – ничего не сказано о конкретных формах и методах управления качеством за период с 1970 по 1988 год. Даже не упоминается о принятии в 1987 г. международных стандартов ИСО серии 9000, что совершенно необъяснимо. Второе – отсутствуют упоминания о достижениях ученых и специалистов Советского Союза (за исключением Б.А. Дубовикова – одного из авторов системы «Ноль дефектов»), хотя «ноль дефектов» является развитием Саратовской системы бездефектного труда (СБТ) и бездефектного изготовления продукции (БИП). Причина второго обстоятельства объяснима – разработки советских ученых и специалистов, как результат коллективного труда, включались в государственные стандарты и другие нормативно-методические материалы для практического применения в стране. Лишь малая часть работ находила отражение в специальной литературе. Поэтому мировая научно-техническая общественность, включая и К. Лисецки, не была достаточно информирована.

А.В. Гличев восполняет этот пробел, дополнив график эволюции подходов к управлению качеством версии К. Лисецкого ссылками на следующую тематику и авторов разработок:

1955 г. – Саратовская система бездефектного труда – СБТ или система бездефектного изготовления продукции – БИП (Б.А. Дубовиков)

1958 г. – Горьковская система «Качество, надежность, ресурс с первых изделий» – КАНАРСПИ (Т. Сейфи)

1971 г. – Ярославская система научной организации работ по увеличению моторесурса – НОРМ (В. Долецкий)

1975 г. – Комплексная система управления качеством – КС УКП (А.В. Гличев, Е.Т. Удовиченко)

1977 г. – Отраслевая (корпоративная) система управления качеством (Ю. Никитин, В. Пролейко и др.)

1978 г. – Единая система государственного управления качеством продукции (основные принципы) (В.В. Бойцов, М.И.Круглов и др.)

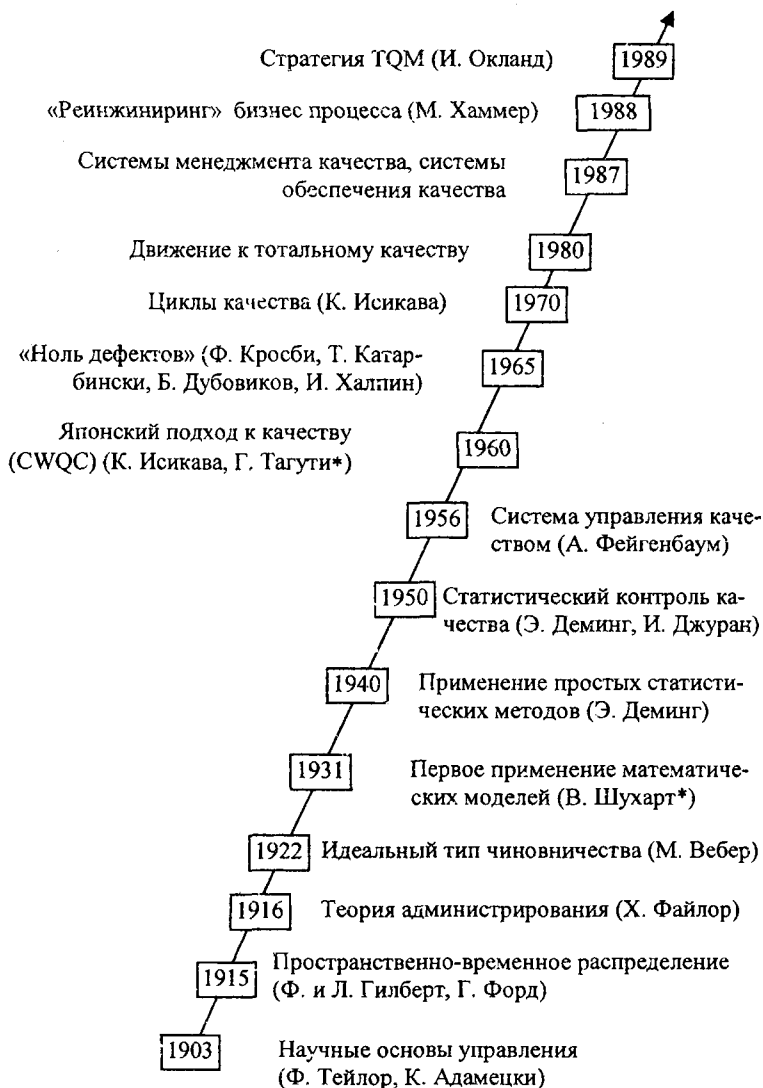


Рисунок 2.7.1. Эволюция подходов к управлению качеством.

* Имена Г. Тагути и В. Шухарт в других источниках пишутся Г. Тагучи и В.А. Шьюхарт.

1980 г. — ГОСТ «Управлении промышленным объединением и предприятием» (М.И. Круглов, А.В. Гличев и др.)

1987 г. — Стандарты ИСО серии 9000 по системам качества

На основе системы «Бездефектного изготовления продукции и сдачи ее с первого предъявления» и «Комплексной системы управления качеством продукции» (КС УПК) были разработаны и успешно применялись «Комплексная система управления качеством продукции и эффективным использованием ресурсов» (КС УКП и ЭИР) на предприятиях Днепропетровской области, «Комплексная система повышения эффективности производства» (КС ПЭП) на предприятиях Краснодарского края.

Были созданы и успешно функционировали две системы и в Узбекистане: «Система обеспечения высокого качества, увеличения ресурса и повышения надежности» (СОВКУРПОН) на Ташкентском авиационном заводе им. Чкалова, Система обеспечения высокого качества и надежности (СОВКИН) на Ташкентском заводе электронной техники.

Эти системы не были включены в график К. Лисецки по причинам, приведенным выше.

В феврале 1959 г. приказом по Ташкентскому авиационному заводу им. Чкалова внедрялась система улучшения качества и сдачи продукции с первого предъявления. В процессе ее дальнейшего совершенствования с учетом накопленного опыта через три года было подготовлено положение «О бездефектном изготовлении продукции и сдаче ее ОТК и заказчику с первого предъявления». Апробировав СБТ в работе четырех цехов и убедившись в ее эффективности, новое положение распространили на все предприятие. Поиск путей, обеспечивающих комплексное и эффективное решение изготовления и выпуска изделий без дефектов, привел к необходимости создания системы, строго регламентирующей порядок изготовления, предъявления на контроль и ответственность исполнителей за качество выпускаемой продукции.

Группой работников завода во главе с ведущими специалистами была разработана и успешно функционировала КС УКП, за что Рубин И.Я., Маллин У.Р., Фролов Ю.М., Шубин И.С., Шевченко П.М. удостоились премии им. Кадышева С.И.

Завершающим этапом и значительным шагом вперед в решении задачи бездефектного изготовления продукции являлась разработанная и внедренная на заводе научно-обоснованная система обеспечения высокого качества, увеличения ресурса и повышения надежности (СОВКУРПОН).

За разработку и внедрение системы СОВКУРПОН группа руководителей и ведущих специалистов получила премию авиационной про-

мышленности (Кадышев С.И., Балакирев Д.П., Поспелов К.С., Тохтаев Т.М., Маллин У.Р., Сафаров К.А. Фролов Б.Г., Галеев М.С. и др.).

Система обеспечения высокого качества и надежности (СОВКИН) разработана и внедрена на Ташкентском заводе электронной техники. Ее задача заключалась в обеспечении высокого качества изготовления деталей, узлов, готовых изделий и внедрении статистических методов контроля качества на всех этапах производства.

В результате внедрения системы на 11,8% повысилась сдача бездефектных полупроводниковых приборов заказчикам, а количество рекламаций сократилось в 3 раза.

Системный подход к проблеме управления качеством труда и продукции широко применялся и на других предприятиях Узбекистана.

2.8 Теоретические основы квалитметрии

Советские специалисты предложили научные основы количественной оценки качества продукции – первая публикация о квалитметрии* как науке об измерении и оценке была опубликована в журнале «Стандарты и качество» №1 за 1968 г. «О квалитметрии» (Азгальдов Г.Г., Гличев А.В., Крапивенский З.Н., Кураченко Ю.П., Панов В.П., Федоров М.В. Шпекторов Д.М.). В 1971 г. А.В. Гличев выступил с докладом «Оценка качества количественными методами – задача квалитметрии» на XV конференции Европейской организации по контролю качества.

Были озвучены практические задачи квалитметрии:

- разработка методов определения численных значений показателей качества, сбора и обработки исходных данных для их вычислений и установление требований к точности таких вычислений;
- разработка методов определения оптимальных значений показателей качества различных видов продукции при их стандартизации;
- обоснование выбора и установление состава показателей качества продукции при прогнозировании и планировании повышения качества продукции и стандартизации;
- разработка единых принципов и методов оценки уровня качества продукции для обеспечения репрезентативности и сопоставимости результатов оценки;

* От латинского “qualis” – какой по качеству, и греческого “metreo” – измеряю.

- разработка единых принципов и методов оценки отдельных свойств продукции.

Квалиметрия получила международное признание в деятельности в области обеспечения качества, хотя многие вопросы квалиметрии еще не решены. В частности, вопросы соотношения квалиметрии и метрологии. Различие между квалиметрией и метрологией заключается в том, что метрология определяет количественную меру различных физических свойств продукции, квалиметрия – количественную меру сочетаний физических и других (эстетических, экономических, социальных, потребительских и др. свойств) продукции и дает этим сочетаниям количественную оценку.

Ниже приводятся некоторые основные термины, относящиеся к качеству продукции и количественной оценке качества.

Квалиметрия – Научная область, объединяющая количественные методы оценки качества, используемые для обоснования решений, принимаемых при управлении качеством и стандартизации.

Качество – Степень соответствия совокупности собственных характеристик требованиям.

Характеристика – Отличительное свойство.

Свойство продукции – Исходная характеристика качества, т.е. объективная особенность продукции, проявляющаяся при создании, эксплуатации (потреблении). Количественная характеристика свойств продукции, составляющих качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации (применения), называется *показателем качества* продукции.

Параметры продукции количественно характеризуют как свойства продукции, входящие в состав качества, так и все прочие свойства. Понятие «параметр» более широкое, чем понятие «показатели качества». Например, показатели производительности металлорежущих инструментов зависят от формы и геометрических размеров резца, являющихся его конструктивными параметрами.

Уровень качества продукции – Относительная характеристика качества продукции, основанная на сравнении значений показателей качества оцениваемой продукции с базовыми значениями соответствующих показателей. Уровень качества продукции устанавливается в процессе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, обеспечивается в процессе производства и поддерживается при эксплуатации (потреблении).

Технический уровень продукции – Относительная характеристика качества продукции, основанная на сопоставлении значений показателей, характеризующих техническое совершенство оцениваемой продукции, с соответствующими базовыми значениями.

Техническое совершенство – Свойства продукции, определяющие, насколько удачным с точки зрения потребителя является принятое при ее создании техническое решение.

Показатели технического совершенства зависят от специфики продукции. Например, показатели для изделий машиностроения – простота конструкции и управления, удельная энергоемкость, производительность; для изделий энергетического машиностроения – коэффициент полезного действия; для швейных изделий – прочность окраски и расход тканей на одно изделие; для пищевых продуктов – калорийность и т.д.

(Зачастую комплексное понятие «Технический уровень продукции, уровень продукции, уровень качества изготовления и уровень качества продукции в эксплуатации или потреблении» сокращенно называют «технический уровень и качество продукции» или более кратко «уровень качества продукции»).

Различают дифференциальный, комплексный и смешанный методы оценки уровня качества продукции.

Дифференциальным называется метод оценки уровня качества продукции, основанный на сопоставлении значений единичных показателей качества продукции с базовыми единичными показателями путем определения относительных значений показателей качества по формуле:

$$\kappa_i = \frac{K_i}{K_{ia}} \quad (2.8.1)$$

или

$$\kappa_i = \frac{K_{ia}}{K_i}, \quad (2.8.2)$$

где κ_i – относительное значение каждого показателя;

K_i – абсолютное значение i -го показателя оцениваемой продукции;

K_{ia} – базовое значение i -го показателя (аналога);

$i = 1, 2, \dots, n$;

n – количество оцениваемых показателей качества продукции.

По формуле (2.8.1) относительный показатель определяют в случае, когда увеличение показателя означает повышение технического уровня продукции (скорость, производительность, мощность и пр.). По

формуле (2.8.2) – в случае, когда оперируют с показателями материалоемкости, энергоемкости, содержания вредных примесей и т.д.

При расчетах могут возникнуть три ситуации:

1) все относительные значения показателей больше или равны единицы – технический уровень оцениваемой продукции выше или равен базовому;

2) все относительные значения показателей меньше единицы – технический уровень оцениваемой продукции ниже базового;

3) часть относительных значений показателей больше или равна единице, часть меньше единицы. Тогда применяют комплексный метод оценки.

2.9 Статистические методы контроля качества

Статистический контроль – Контроль, основанный на применении методов математической статистики. В инженерной практике часто возникает необходимость в определении соответствия точности технологического процесса заданной точности изделий, в оценке точности измерений и т.п. Улучшение качества продукции и обеспечение стабильности качества неразрывно связаны с применением статистических методов контроля, которые должны охватывать все стадии производства продукции, начиная с сырья и материалов и кончая готовыми изделиями. Строгий контроль за выполнением требований нормативных документов в большинстве случаев может быть обеспечен методами статистического контроля.

Основной задачей статистического контроля является отбраковка партий, засоренность которых дефектными изделиями превышает уровень, регламентированный нормативными и техническими документами для нормального хода производства. Действительные значения параметров, а также их погрешностей, являются случайными величинами. Поэтому для их анализа применяют теорию вероятностей и математическую статистику. Показателем точности изготовления продукции, безотносительно к ее характеристикам, принято считать долю дефектных изделий, выраженную в долях единицы или в процентах. Допустим, что в партии изделий, состоящих из 1000 осветительных ламп, имеется 10 ламп с поврежденным цоколем, то есть негодных ламп. Тогда доля дефектных изделий q равна

$$q = 10/1000 = 0,001 = 1\%. \quad (2.9.1)$$

В общем случае доля дефектных изделий определяется формулами:

$$q = D/N \quad (2.9.2)$$

или

$$q = D/N \times 100\%, \quad (2.9.3)$$

где N – число изделий в партии;

D – число дефектных изделий в партии.

По доле дефектных изделий можно сравнивать стабильность качества изготовления одинаковой продукции на различных предприятиях, потоках.

2.10 Унификация и агрегатирование

УНИФИКАЦИЯ (УПРАВЛЕНИЕ МНОГООБРАЗИЕМ) – Выбор оптимального числа размеров или видов продукции, процессов или услуг, необходимых для удовлетворения основных потребностей.

Примечания

1. Управление многообразием обычно связано с сокращением многообразия.

2. В практике используется термин «унификация», понимаемый как «приведение к единообразию технических характеристик изделий, документации и средств общения (термины, обозначения и др.)».

Унификация представляет собой научно-технический метод отбора и регламентации оптимальной и сокращенной номенклатуры объектов одинакового функционального назначения. Унифицированные изделия, их составные части и детали должны обладать полной взаимозаменяемостью по эксплуатационным показателям (или совместимостью) и по присоединительным размерам. Таким образом, устанавливается минимальное, но достаточное число видов, типов и типоразмеров, обладающих высокими показателями качества.

Унификация является наиболее распространенной и эффективной формой стандартизации. Унификацию можно осуществлять до стандартизации, если ее результаты не оформляются стандартом. Но стандартизация изделий, их составных частей и деталей обязательно предполагает их унификацию. Унификации могут предшествовать систематизация и классификация объектов. Принцип создания машин, оборудования, приборов и других изделий из унифицированных многократно используемых стандартных агрегатов (автономных узлов) является основой агрегатирования. Основным показателем является коэффициент применяемости, используемый при сопоставлении уровней унификации объектов стандартизации, определяемый по формуле

$$K_{np} = n - n_o / n \cdot 100, \quad (2.10.1)$$

где n – общее количество типоразмеров элементов (частей) изделия;

n_o — количество оригинальных типоразмеров элементов (частей) изделия (к оригинальным относятся составные части изделия, разработанные впервые и только для данного изделия).

Применяется также коэффициент унификации группы изделий, представляющий собой усредненный (средневзвешенный) показатель унификации по стоимости изготовления изделий; коэффициент межпроектной (межвидовой) унификации, определяемый как отношение количества сокращенных за счет взаимной унификации типоразмеров составных частей данной группы изделий к максимально возможному сокращению количества типоразмеров составных частей группы совместно изготавливаемых или эксплуатируемых однородных изделий; коэффициент повторяемости составных частей в процентах, определяемый по формуле

$$K_n = N - n / n \cdot 100, \quad (2.10.2)$$

Коэффициент повторяемости составных частей в относительных единицах, определяемый по формуле

$$K_n = N/n, \quad (2.10.3)$$

где N — общее количество составных частей изделия.

АГРЕГАТИРОВАНИЕ — Метод конструирования машин, оборудования, приборов и др. изделий из унифицированных и стандартных агрегатов (автономных узлов) деталей и узлов многократного использования. Агрегатирование позволяет не создавать каждую новую машину как оригинальную, а в большинстве случаев перекомпоновывать имеющиеся машины, используя уже спроектированные и освоенные производством узлы и агрегаты. Агрегатирование является логическим развитием унификации. Оно базируется на исследовании возможностей многократного использования унифицированных и стандартных элементов в различных сочетаниях и создании из них большого разнообразия конструктивных решений. Внедрение принципов агрегатирования возможно во всех отраслях машиностроения: автотракторной и станкостроительной промышленности, химическом и сельскохозяйственном машиностроении, приборостроении, радиоэлектронной технике и др. Метод агрегатирования находит особенно широкое применение при создании средств технологического оборудования и средств автоматизации и механизации.

В основе метода агрегатирования лежит геометрическая и функциональная взаимозаменяемость отдельных агрегатов, каждый из которых может быть использован при создании различных компоновок оборудования.

Наиболее показательной является агрегатирование на базе унификации грузовых автомобилей и тракторов. Например, на шасси грузового автомобиля монтируются, в зависимости от решаемой задачи, цистерны, муковозы, бетономешалки, мусоросборники, поливочная установка, снегоочистители, кузов бортовой, кузов-самосвал и др. На трактор навешиваются: хлопкоуборочный аппарат, опылиатель-опрыскиватель, культиватор и др. Автомобили и тракторы широко распространены в народном хозяйстве и используются в качестве экскаваторов, канаво- и туннелекопателей, бульдозеров, рыхлителей, погрузчиков, самоходных кранов, тягачей, строительно-дорожных, мелиоративных работ и т.п.

Агрегат представляет собой унифицированный автономный узел машины, приборов, оборудования (комплекса машин). Агрегаты изготавливаются независимо один от другого и обладают полной взаимозаменяемостью, самостоятельно выполняющие отдельные функции. К агрегатам, например, можно отнести электронные блоки, преобразователи, измерительные головки, электродвигатели, насосы, редукторы, базовые модели автомобилей, тракторов, дорожно-строительных машин и др., скомпонованные с различными агрегатами, в результате чего получается ряд производных агрегатированных машин разнообразного назначения.

2.11 Комплексная стандартизация

Комплексная стандартизация (КС) обеспечивает согласование показателей взаимосвязанных компонентов, входящих в объекты стандартизации, и увязку сроков введения в действие стандартов для наиболее полного и оптимального удовлетворения требований потребителей, заинтересованных организаций и предприятий к качеству готовой продукции, комплектующих изделий, полуфабрикатов, сырья, основных и вспомогательных материалов, оборудования, средств оснащения, методов контроля (испытаний, измерений, анализа), маркировки, упаковки, контейнеризации, транспортирования и хранения.

Сущность КС проявляется в системном и целенаправленном подходе при определении требований ко всем элементам, стоящим на различных иерархических уровнях по отношению к готовому изделию, и в их взаимной увязке. Устанавливая эти требования, комплексы стандартов создают единство, без которого невозможен дальнейший технический прогресс.

КС обеспечивает взаимосвязь и взаимозависимость смежных отраслей по совместному производству готового продукта, отвечающего

требованиям стандартов и позволяет устанавливать наиболее рациональные в техническом отношении параметрические ряды и сортамент продукции, устранять ее излишнее многообразие, неоправданную разнотипность, создавать техническую базу для организации массового и поточного производства на специализированных предприятиях с применением более совершенной технологии, ускорять внедрение новейшей техники и обеспечивать решение многих вопросов, связанных с повышением качества продукции.

Таким образом, *комплексная стандартизация* – это стандартизация, при которой осуществляется целенаправленное и планомерное установление и применение системы взаимоувязанных требований как к самому объекту КС в целом и его основным составным частям, так и к другим материальным и нематериальным факторам, влияющим на объект, в целях обеспечения оптимального решения конкретной проблемы. Сущность КС понимают как систематизацию и увязку всех взаимодействующих факторов, обеспечивающих экономически оптимальный уровень качества путем разработки и внедрения комплекса нормативных документов в установленные сроки.

Высокая технико-экономическая эффективность КС обеспечивается при соблюдении ряда важнейших принципов:

- системности,
- комплексности и оптимального ограничения,
- перспективности,
- увязки с действующими стандартами,
- реализации.

Принцип *системности* заключается в том, что КС устанавливает взаимоувязанные требования как к самому объекту, так и к основным элементам, используемым при создании и эксплуатации (потреблении) этого объекта.

Принцип *комплексности и оптимального ограничения* состоит в том, что достижение высокой эффективности КС обеспечивается путем стандартизации элементов, существенно влияющих на показатели эффективности объекта стандартизации. Неполный охват нормативными документами элементов КС снизит ожидаемый эффект, слишком глубокий и полный охват экономически нецелесообразен, так как резко повышает стоимость и мало отражается на уровне качества объекта КС.

Принцип *перспективности* предполагает учет степени КС в целом мировому уровню и тенденциям развития науки и техники путем создания опережающих стандартов.

Увязка с действующими стандартами предусматривает использование в целесообразном объеме массива нормативных документов.

Принцип *реализации* состоит в обеспечении своевременного внедрения всего комплекса нормативных документов, разработанных и принятых в рамках КС.

Организация работ по КС обеспечивается разработкой и реализацией программ комплексной стандартизации (ПКС), позволяющих координировать действия большого числа организаций – разработчиков. ПКС охватывают важнейшие виды продукции; продукцию межотраслевого применения; группы важнейших видов однородной продукции, а также разнородной продукции совместного применения, например, на системы машин. Задания ПКС включают в годовые планы (программы) государственной и отраслевой стандартизации. В структуру программы входят разделы: конечная продукция, составные части конечной продукции; сырье, материалы, полуфабрикаты, комплектующие изделия; покупные изделия; технические средства производства; средства метрологического обеспечения производства; методы подготовки производства и т.д. Структура ПКС приведена на рисунке 2.11.1.

В качестве примера рассмотрим ПКС «Хлопок».

Начало работ по программной КС условно датируется 1974 годом, когда впервые была начата разработка ПКС «Хлопок» на основе единства двух принципов: целевой направленности и комплексности стандартизации.

ПКС процессов возделывания, уборки, очистки и переработки хлопка-сырца разработана Всесоюзным научно-исследовательским институтом стандартизации совместно с Узгосстандартом, Ташкентским институтом народного хозяйства, Институтом кибернетики с вычислительным центром Академии наук Узбекистана, заинтересованными министерствами и ведомствами.

Схема взаимосвязи отраслей экономики в рамках ПКС, составленная в соответствии с нынешней структурой управления экономикой Узбекистана (рисунок 2.11.2), позволяет сгруппировать их на три основные группы:

- 1) отрасли, производящие хлопок-сырец;
- 2) отрасли, потребляющие хлопок-сырец и продукты его переработки;
- 3) отрасли, создающие производственно-техническую базу для первых двух отраслей, а также обслуживающие их.

К первой группе отраслей относятся отрасли сельскохозяйственного производства, в функции которых входят производство и уборка хлопка-сырца, а также стеблей хлопчатника – гузапай. Одновременно отрасли первой группы выступают в роли потребителей: хлопкоочистительная промышленность поставляет им посевные семена хлопчатника.



Рисунок 2.11.1. Схема объектов комплексной стандартизации.

Программа комплексной стандартизации
«ХЛОПОК»

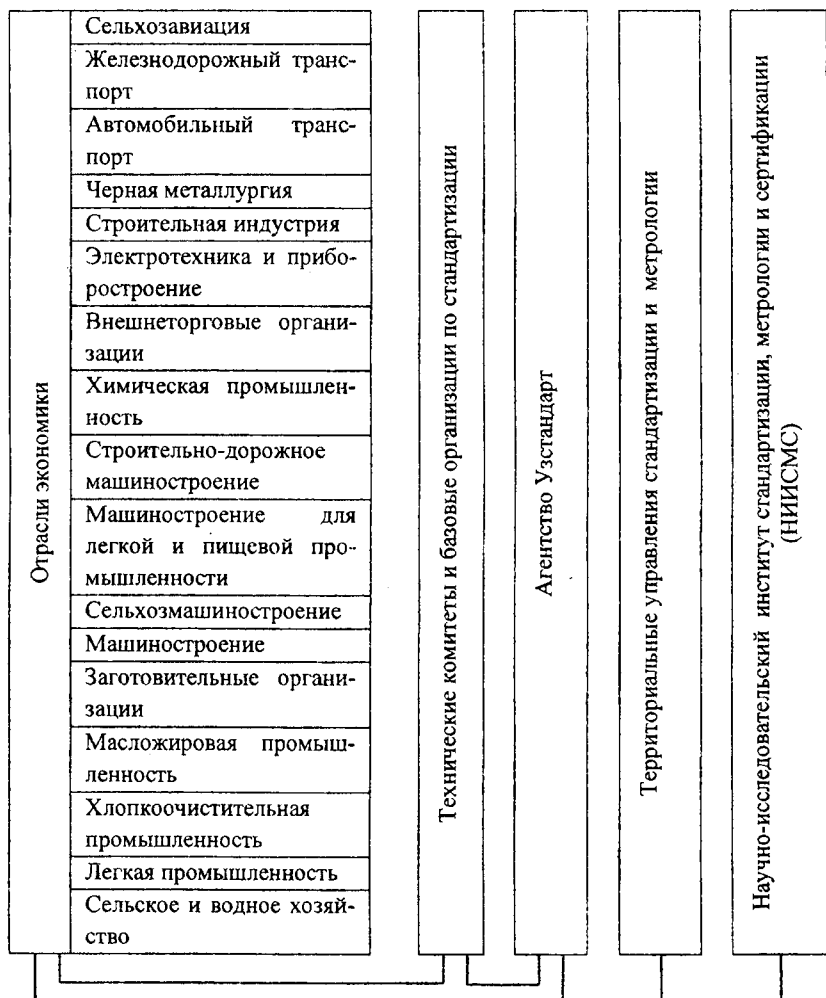


Рисунок 2.11.2. Схема взаимосвязи отраслей экономики в рамках программы комплексной стандартизации.

Вторую группу отраслей составляют отрасли, перерабатывающие хлопок-сырец, а также использующие в качестве сырья хлопковое волокно, линт хлопковый, семена технические хлопчатника, волокнистые отходы, получаемые из хлопка-сырца. Хлопок-сырец перерабатывает хлопкоочистительная промышленность и поставляет: волокно хлопковое – текстильной промышленности для выработки тканей, трикотажных изделий, ниток и др.; линт – химической промышленности; технические семена – масложировой промышленности для производства масла пищевого, масла технического, моющих средств, маргарина, майонеза, глицерина, олеиновой кислоты, хозяйственного и туалетного мыла, халвы, крепителя для литейного производства, жмыха в качестве корма для животноводства и др. Хлопковая продукция экспортируется через внешнеторговые организации. Из стеблей хлопчатника – гузапай – изготовляют прессованные плиты.

К третьей группе отраслей относятся предприятия химической промышленности, поставляющие сельскому хозяйству химикаты, удобрения, дефолианты. Машиностроительная отрасль обеспечивает сельское хозяйство комплексом машин для обработки почвы, мелиорации и ирригации; возделывания и уборки; очистки и переработки хлопка-сырца. Электротехническая и приборостроительная отрасль обеспечивает сельскохозяйственную и перерабатывающие отрасли средствами контроля (испытаний, измерений, анализа) качества хлопковой продукции.

Железнодорожный и автомобильный транспорт обеспечивают перевозку хлопка-сырца и хлопковой продукции, авиация – химической обработкой хлопчатника (борьба с сельхозвредителями, дефолиация) и т.д.

Модель ПКС «Хлопок» включает в себя вопросы стандартизации посевного материала, хлопка-сырца и промышленной продукции, а также стадии воспроизводства, технические средства воспроизводства, подготовку и организацию производства. Предусматривается обеспечение повышения качества хлопка-сырца на стадиях его возделывания, уборки, очистки и переработки.

На всех этапах реализации программы предусматриваются разработка или пересмотр классификационных стандартов, стандартов общих технических требований, стандартов технических требований и методов контроля конкретных объектов стандартизации (рисунок 2.11.3).

Состав разделов ПКС формируется с учетом специфики производства и особенностей объектов стандартизации. Во всех случаях при разработке исходных заданий разработчик – головная организация по разработке ПКС – обеспечивает:

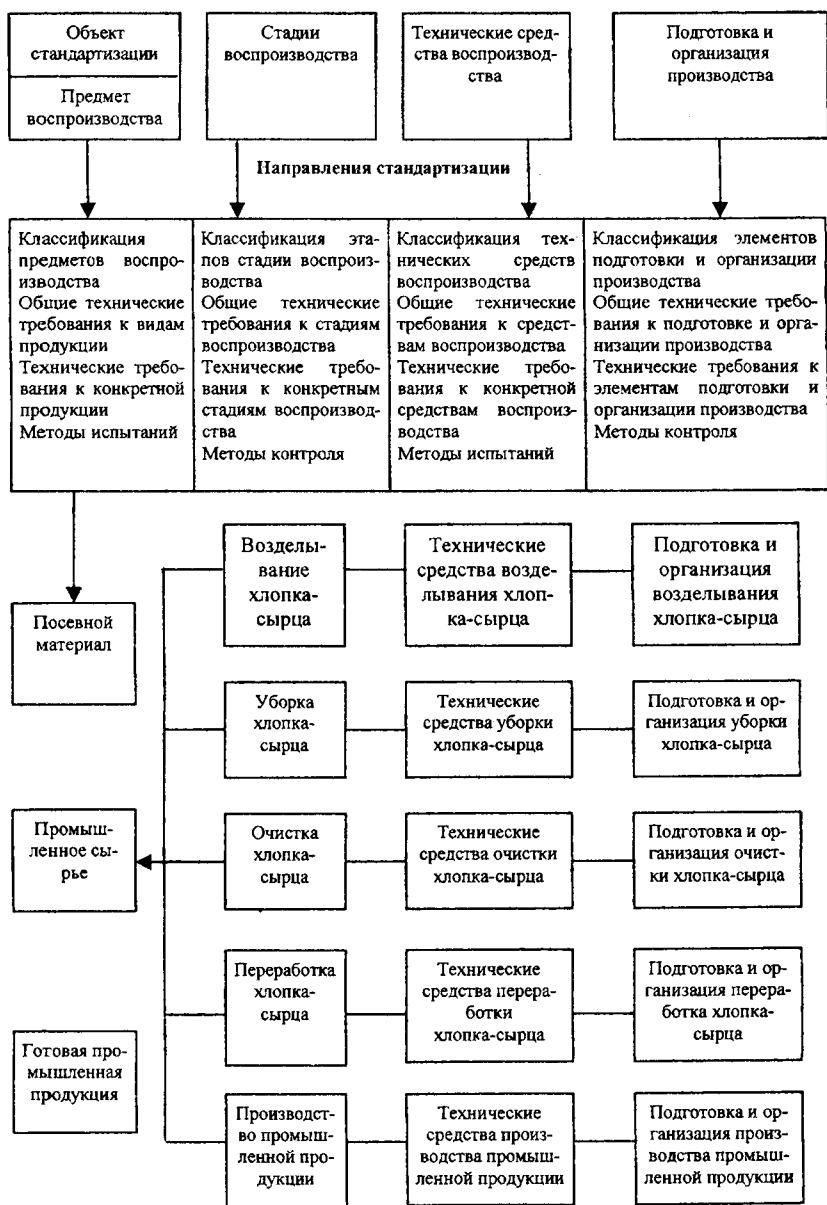


Рисунок 2.11.3. Модель программы комплексной стандартизации «Хлопок».

- установление полного состава объектов стандартизации;
- установление прогрессивных показателей технического уровня и качества продукции (услуг), параметров технологических процессов, а также требований ко всем объектам стандартизации, подлежащим реализации соисполнителями;
- анализ и оценку представляемых материалов соисполнителями;
- согласование проектов исходных заданий на разработку программы с соисполнителями.

Разработчик по каждому разделу исходного задания определяет:

- номенклатуру объектов стандартизации;
- исполнителей и соисполнителей;
- сроки выполнения отдельных заданий и ПКС в целом.

Задания, предусмотренные программой сводятся в итоговую таблицу, составленную на примере ПКС «Хлопок» (таблица 2.11.1).

Таблица 2.11.1

Стандарты, подлежащие разработке и пересмотру по программе комплексной стандартизации «Хлопок»

Объекты стандартизации	Количество стандартов	Продукция, машины, оборудование, материалы и виды работ	Номенклатура важнейших стандартов
Предмет воспроизводства	24	Семена хлопчатника	Сортовые и посевные качества. Методы контроля качества (подлинности, чистоты, всхожести, жизнеспособности, энергии прорастания, силы роста, зараженности вредителями и болезнями, влажности)
		Хлопок-сырец	Классификация хлопка-сырца в зависимости от назначения и способа уборки. Общие технические требования к хлопку-сырцу. Технические требования к хлопку-сырцу машинной и ручной уборки. Методы контроля качества хлопка-сырца.
		Хлопковое волокно	Его классификация. Общие технические требования и конкретные технические требования в зависимости от назначения. Методы испытаний (прочность, тонины, влажность и т.д.).
		Линт хлопковый	Требования к качеству. Методы испытаний

Стадии воспроизводства продукции	23	Семена хлопчатника технические, шрот, жмых	Классификация, технические требования, методы испытаний. Классификация производственных процессов при возделывании, уборке, очистке, переработке хлопка-сырца. Общие технические требования к этим стадиям воспроизводства. Технические требования к качеству подготовки почвы, внесения удобрений, посеву, поливу, междурядной обработке, борьбе с вредителями и болезнями, дефолиации, уборке, очистке, сушке и переработке хлопка-сырца. Методы контроля этих процессов.
Технические средства воспроизводства	237	Машины, оборудование, материалы	Специальные тракторы, сельскохозяйственные машины, почвообрабатывающие орудия, сеялки, культиваторы, опылыватели, опрыскиватели и т.д.; удобрения, ядохимикаты, дефолианты, хлопкоуборочные и куракоуборочные машины, транспортные машины, транспортные средства, сушильные и хлопкоочистительные машины и оборудование
Подготовка и организация воспроизводства	20	Виды работ	Подготовка рабочих участков, почвообрабатывающих, мелиоративных, посевных, уборочных и др. машин и оборудования на всех этапах производства, уборки, очистки, сушки и переработки хлопка-сырца.

Все задания ПКС включаются в программы (планы) государственной, отраслевой при необходимости, межгосударственной стандартизации.

В Узбекистане имеется практика реализации ПКС. В 1976–1985 гг. в бывшем Советском Союзе разработаны и реализованы 275 программ, обеспечивающих взаимоувязку показателей порядка 10000 государственных и отраслевых стандартов, технических условий. В их числе нормативные документы, применяемых на предприятиях Узбекистана, выпускающих бытовые холодильники, электробытовые приборы, трикотажные изделия, детскую одежду, шелковые и хлопчатобумажные ткани, мебель, комбикорма, яйца куриные, бройлеры.

Экономический эффект от реализации ПКС в Узбекистане составил: «Изделия трикотажные» – 0,465 млн. рублей, «Ткани хлопчатобумажные бытовые» – 0,67 млн. рублей, «Ткани шелковые и полушелковые из комплексных нитей» – 2,38 млн. рублей.

2.12 Опережающая стандартизация

Законом Республики Узбекистан «О стандартизации» установлено, что нормативные документы по стандартизации должны основываться на современных достижениях отечественной и зарубежной науки и техники. Для обеспечения конкурентоспособности выпускаемой продукции в стандартах в обоснованных случаях устанавливаются предварительные требования на перспективу, опережающие возможности традиционных технологий (опережающие стандарты). Государство гарантирует экономическую поддержку и стимулирование предприятий и организаций, выпускающих продукцию по таким стандартам.

При опережающей стандартизации применяется ряд терминов:

– *Опережающий стандарт* (государственный стандарт с перспективными требованиями) – Государственный стандарт вида «Общие технические требования», устанавливающий предварительные требования на перспективу, опережающие возможности традиционных технологий, а также регламентирующий требования к основным показателям технического уровня и качества группы однородной продукции, дифференцированным по ступеням технического уровня и качества продукции. Согласно определению, опережающая стандартизация – это более ранняя по времени стандартизация требований к сырью, материалам, деталям, узлам, сборочным единицам, комплектующим изделиям, инструментам и типовым технологическим процессам, качество и уровень которых оказывают решающее влияние на технико-экономические характеристики конечных готовых изделий самостоятельного применения (машины, приборы, средства автоматизации, товары народного потребления), а также на различные технические комплексы (системы) совместно используемых конечных готовых изделий;

– *Группа однородной продукции* – Совокупность продукции, характеризующаяся общим целевым (функциональным) назначением, обладающая общими основными свойствами;

– *Ступень технического уровня и качества продукции* – Совокупность значений основных показателей технического уровня и качества группы однородной или конкретной продукции, регламентированных в основном стандарте;

– *Конкретная продукция* – Модели (марки, типы) продукции, характеризующаяся определенными конструктивно-технологическими решениями и конкретными значениями показателей ее целевого (функционального) назначения.

В практике традиционной стандартизации научно-технический уровень нормативного документа определяется результатами законченных научно-исследовательских работ (НИР), опытно-конструкторских работ (ОКР) и технологической подготовкой производства (ТПП). При этом процесс создания и освоения выпуска продукции высокого технического уровня и качества не зависит от работ по стандартизации. Нормативный документ только юридически закрепляет достигнутый уровень качества в результате научных исследований и опытно-конструкторских работ (НИОКР), с которым данное предприятие может и должно (в части обязательных требований) выпускать продукцию.

При опережающей стандартизации нормативные документы разрабатываются и утверждаются на ранних этапах жизненного цикла продукции и стандартизация в этом случае выполняет управляющую функцию в создании опережающих стандартов, а также нормативных документов со ступенчатыми показателями качества. Реальная возможность создания продукции с новыми высокими показателями качества наступает после НИР.

Наиболее целесообразно проводить работы по созданию опережающих стандартов на этапе ОКР и ТПП, в процессе которых выбираются, оцениваются и устанавливаются показатели качества с таким расчетом, чтобы они были оптимальными к моменту организации серийного производства продукции.

Разработка опережающего стандарта в этом случае обеспечит:

- наиболее полный учет научно-технических и экономически обоснованных предполагаемых потребностей (требований) потребителя и (или) заказчика к номенклатуре (типажу), к техническому уровню и качеству групп однородной продукции;
- наиболее полное использование при разработке стандартов на группы однородной продукции результатов предшествующих поисковых, а также фундаментальных и прикладных НИР, открытий и изобретений для своевременного внедрения их результатов хозяйствующими субъектами;
- установление в стандартах дифференцированных значений основных показателей технического уровня и качества групп однородной продукции, соблюдение которых при разработке и постановке на производство конкретной новой или модернизированной продукции должно обеспечивать своевременную разработку, постановку на производство и выпуск продукции заданного уровня качества.

В процессе создания опережающих стандартов учитываются наиболее эффективные результаты и тенденции развития науки и техники как в процессе их разработки и внедрения, так и в последующем, когда

должны быть осуществлены работы, обеспечивающие достижение установленных в стандартах показателей качества.

Опережающий стандарт узаконивает не уровень качества выпускаемой продукции, а показатели качества и другие параметры на новый или усовершенствованный вид продукции, находящийся в стадии разработки и будет выпускаться через определенное время, указанное в стандарте. Таким образом, опережающий стандарт можно рассматривать как программу организации производства продукции повышенного качества.

С момента утверждения опережающего стандарта у потребителей появляются юридические права применения изделия при проектировании новых разработок, при этом изготовитель обязан в установленный срок начать выпуск продукции по новому стандарту.

Стадии организации выпуска новой продукции, начиная с НИР и кончая освоением производства схематично приведены на рисунке 2.12.1.

По оси ординат откладываются значения параметров качества P в виде обобщенного показателя (главным показателем, отражающим основное назначение продукции, интегральным или средневзвешенным показателем качества продукции), по оси абсцисс – время t в годах.

Точка P_c означает значение параметров качества старого изделия к началу НИР; точки $P_{НИР}$, $P_{ОКР}$, $P_{ТПП}$ – параметры по результатам НИР, ОКР, ТПП; P_y , параметры, утвержденные в стандарте.

Начало НИР, ОКР и работ по ТПП, время утверждения, введения и срок окончания действия стандарта обозначены соответственно –

$t_{НИР}$, $t_{ОКР}$, $t_{ТПП}$, t_y , t_v , t_k .

С момента утверждения опережающего стандарта у пользователей появляются юридические права применения продукции в новых разработках, а изготовитель обязан к моменту t_v начать выпуск продукции с параметрами по новому стандарту. Разность во времени между датой введения стандарта t_v и моментом утверждения по результатам или на стадии ОКР или ТПП является временем опережения $\tau_{оп}$. Это время определяется при утверждении стандарта в начальный период ОКР по формуле:

$$\tau_{on} = \tau_{OKP} + \tau_{ТПП} \cdot \quad (2.12.1)$$

При утверждении стандарта в начальный период или в процессе ТПП

$$\tau_{on} = \tau_{ТПП} \cdot \quad (2.12.2)$$

Таким образом, при опережающей стандартизации следует стремиться, чтобы время опережения было по возможности больше, то есть

$$\tau_{on} \rightarrow max,$$

точка t_y должна смещаться влево. При этом следует стремиться к тому, чтобы достигнутый в результате исследований уровень качества не снизился на последующих стадиях.

На основе исходных требований заказчика (технического задания или заменяющего его документа) разработчик на базе маркетинговых исследований и имеющегося научно-технического задела должен проводить необходимые, в первую очередь, НИР. Очевидно, оптимальным следует считать случай, когда опережающий стандарт утверждается с характеристиками, достигнутыми по результатам НИР. Тогда разность во времени между датой введения в действие и моментом его утверждения (время опережения) будет максимальным и равным:

$$\tau_{on} = max.$$

Утверждение стандарта на ранней стадии НИОКР и ТПП не допускает возможности разработчикам и изготовителям снижать параметры из-за неудовлетворительной конструкторской или технологической подготовки производства, так как работа должна вестись по результатам проведенной стандартизации.

При разработке опережающего стандарта следует учитывать достижения науки, техники, производства и динамику их развития как в процессе разработки и внедрения стандарта, так и в последующие интервалы времени, в течение которых должны проводиться работы по достижению установленных в стандарте показателей. Опережающий стандарт должен узаконить не уровень качества продукции, а парамет-

ры на новый или усовершенствованный вид продукции, который еще находится в стадии разработки и подлежит производству через определенное время, указанное в стандарте. Такой стандарт следует рассматривать как программу организации производства продукции с высоким техническим уровнем и качеством.

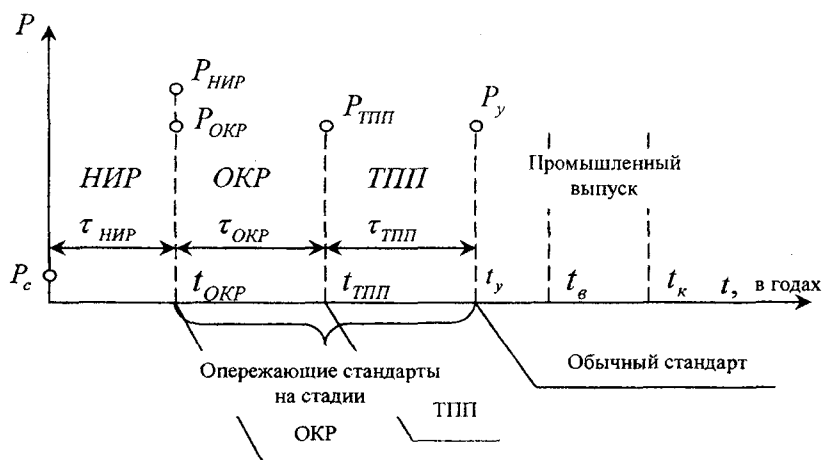


Рисунок 2.12.1. Схема организации выпуска новой продукции по результатам НИОКР и ТПП.

Опережающая стандартизация ускоряет процесс внедрения на производстве новейших разработок, проведенных в научно-исследовательских организациях. На разработчиков опережающих стандартов возлагается огромная ответственность по прогнозированию развития техники на определенный период, то есть за научно-обоснованный прогноз научно-технического прогресса в отрасли.

Опережающие стандарты на группы однородной продукции относятся к стандартам вида «Общие технические требования» — O'z DSt UTT*.

Объектами опережающей стандартизации являются продукция и процессы в целом, а также отдельные параметры и характеристики продукции (сырья, материалов), характеризующие его технический уровень и качество, методы и средства производства, контроля, услуги

* UTT — аббревиатура наименования «Общие технические требования» на государственном языке (umumiy texnik talablar).

и другие нормы, требования и характеристики любых процессов производства.

В опережающих стандартах могут устанавливаться три ступени технического уровня и качества:

- первая ступень устанавливает требования, в соответствии с которыми выпускается ранее освоенная продукция, соответствующая требованиям потребителя (заказчика);
- вторая ступень устанавливает требования, в соответствии с которыми вновь разрабатываемая (модернизируемая) продукция подлежит постановке на производство при условии обеспечения ее выпуска на высшем мировом уровне;
- третья ступень устанавливает высший мировой уровень перспективных требований, в соответствии с которыми должна разрабатываться перспективная новая продукция.

С даты введения в действие для производства очередной степени технического уровня и качества должно прекращаться производство продукции предыдущей ступени.

Разработку новых (пересмотр действующих) O'z DSt UTT должны осуществлять соответствующие технические комитеты по стандартизации, ведущие по группам однородной продукции научно-исследовательские, опытно-конструкторские, проектно-технологические и другие организации и предприятия, непосредственно выполняющие НИР.

Опережающими стандартами могут быть международные стандарты, принятые к применению в качестве перспективных государственных стандартов Узбекистана в установленном порядке.

Примерами таких международных стандартов, устанавливающих как характеристики продукции, так и методы испытаний, являются: МС ИСО 3789/2–82, регламентирующий расположение и способ воздействия органов управления сельскохозяйственных тракторов и сельскохозяйственных машин. МС ИСО 4304-87 и МС ИСО 7363-86 устанавливают общие требования к устойчивости, технические характеристики и приемочные документы. Действуют два десятка международных стандартов ИСО на экскаваторы и другие землеройные машины, устанавливающие устройства и защитные ограждения, методы испытаний, определения скорости движения, зоны комфорта и досягаемости для органов управления, методы измерения усилий на рабочих органах экскаваторов и пр. Принято 11 наименований международных стандартов на текстильные машины, около 30 – на текстильные и кожаные материалы и изделия, 12 – на качество воды питьевой, четыре – на сыры и т.д. и т.п.

2.13 Межотраслевые системы стандартизации

Широкие межотраслевые связи, обусловленные огромными масштабами производства, выявили необходимость создания комплексных систем общетехнических стандартов, впоследствии приобретшие название межотраслевых систем стандартизации (МСС).

МСС создавались многие десятилетия и в каждой системе объединяют от нескольких десятков до тысяч стандартов, охватывающих все стадии жизненного цикла продукции и важнейшие сферы деятельности человека. МСС явилась важнейшим этапом развития стандартизации, характеризующимся научно-техническим уровнем стандартизации, необходимость повышения которого объективно определяется требованиями научно-технического прогресса и развития экономики Узбекистана.

Ниже приведен перечень МСС с указанием класса системы, условного обозначения и наименования системы:

Класс системы	Условное обозначение системы	Наименование системы
1	2	3
1	ГСС Уз	Государственная система стандартизации Узбекистана
2	ЕСКД ЕСКД Уз	Единая система конструкторской документации Единая система конструкторской документации Узбекистана
3	ЕСТД	Единая система технологической документации
4	СПКП	Система показателей качества, надёжности и долговечности продукции
5	НСС Уз	Национальная система сертификации Узбекистана
6	УСД	Унифицированные системы документации. Система экономической, учётной, статистической, товаросопроводительной, потребительской, транспортной, банковской, организационно-распорядительной и другой документации
	ЕСКК ТЭСИ Уз	Единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации Узбекистана
7	СИБИД	Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу

8	ГСИ Уз	Государственная система обеспечения единства измерений Узбекистана
9	ЕСЗКС	Единая система защиты от коррозии и старения материалов и изделий
10		Резерв
11		Резерв
12	ССБТ	Система стандартов научной организации, промышленной санитарии, гигиены и безопасности труда
13	—	Репрография, микрография, копирография
14	ЕСТПП	Единая система технологической подготовки производства
15	СРПП Уз	Система разработки и постановки продукции на производство Узбекистана
16	СА Уз	Система аккредитации Узбекистана
17	ССОП	Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов
18		Резерв
19	ЕСПД	Единая система программной документации
20	СИП Уз	Система испытаний продукции Узбекистана
21	СПДС	Система проектной документации для строительства
22		Резерв
23	—	Обеспечение износостойкости изделий
24	—	Система технической документации на АСУ
25		Расчёты и испытания на прочность
26		Резерв
27	НТ	Надёжность в технике
28		Резерв
29		Резерв
30	ССЭТЭ	Система стандартов эргономики и технической эстетики
31		Резерв
32		Информационные технологии
—	СК Уз	Система качества Узбекистана
—	—	Сфера услуг Узбекистана

Из указанных МСС в Узбекистане актуализированы (или идет процесс актуализации) и применяются: ГСС Уз, ЕСКД Уз, НСС Уз, ЕСКК ТЭСИ Уз, ГСИ Уз, СРПП Уз, САУз, СИП Уз, СК Уз и сфера услуг Узбекистана. Остальные системы в соответствии с Программой мер по реализации «Концепции развития и совершенствования стандартизации, систем обеспечения качества с учетом международной практики в Республике Узбекистан на 2003-2010 годы» подлежат ак-

туализации путем проведения обследования, анализа и определения общего состава по области их востребования и применения в республике.

2.13.1 Государственная система стандартизации Узбекистана (ГСС Уз)

Формирование ГСС Уз началось с 1992 г. ГСС Уз относится к 1 классу МСС и представляет собой комплекс основополагающих организационно-методических и общетехнических стандартов и других нормативных документов, устанавливающих общие правила проведения работ по стандартизации во всех системах МСС Уз в следующих основных направлениях деятельности:

- определение основных положений;
- разработка, согласование, утверждение, государственная регистрация, внедрение, проверка, внесение изменений, пересмотр, отмена нормативных документов;
- планирование стандартизации;
- обеспечение нормативными документами;
- общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению нормативных документов;
- применение международных, межгосударственных, региональных, зарубежных стандартов;
- основные термины и определения;
- комплексная стандартизация;
- опережающая стандартизация;
- экспертиза нормативных документов;
- государственный контроль и надзор за стандартами и обеспечением единства измерений;
- подготовка и повышение квалификации, требования к экспертам в области стандартизации;
- типовые положения о технических комитетах, базовых организациях и службах стандартизации.

По состоянию на 1 июля 2007 г. в составе ГСС Уз принято более 40 наименований основополагающих документов, в том числе 4 наименования международных стандартов в качестве государственных стандартов Узбекистана.

2.13.2 Единая система конструкторской документации (ЕСКД)

Комплекс взаимосвязанных основополагающих общетехнических и организационно-методических стандартов, устанавливающих основ-

ные положения, правила и требования, обеспечивающий организационное и техническое единство порядка разработки, оформления, обращения и применения конструкторской документации хозяйствующими субъектами. Отнесена к 2 классу межотраслевой системы стандартизации (МСС). Разработаны 150 наименований межгосударственных стандартов (ГОСТ).

В связи с развитием промышленности, усложнением конструкций машин, приборов, оборудования и других изделий, автоматизацией производственных процессов поток конструкторской документации постоянно увеличивается. Отсутствие единых правил оформления чертежей сдерживало использование достижений науки и техники для механизации и автоматизации инженерного труда в сфере проектирования, не позволяло осуществлять поиск ранее спроектированных изделий и их составных частей, что приводило к удорожанию проектных работ, увеличению сроков разработки новых изделий. Это мешало широкому применению унифицированных деталей, узлов, агрегатов из-за несоответствия присоединительных размеров и т.д.

Применение стандартов ЕСКД обеспечивает:

- возможность взаимообмена конструкторскими документами между хозяйствующими субъектами (субъектами предпринимательства) без их переоформления;
- стабилизацию комплектности, исключаящую дублирование и разработку не требуемых для производства документов;
- упрощение форм конструкторских документов и графических изображений, снижающих трудоемкость проектно-конструкторских работ;
- механизацию и автоматизацию обработки технических документов;
- улучшение условий технологической подготовки производства (ТПП);
- улучшение условий эксплуатации изделий;
- сокращение сроков и затрат на проектно-конструкторские работы;
- оперативную подготовку информации для ускорения процессов переналадки производства.

Состав классификационных групп: 0 – Основные положения; 1 – Общие положения; 2 – Классификация и обозначение изделий в конструкторских документах; 3 – Общие правила выполнения чертежей; 4 – Правила выполнения чертежей машиностроения и приборостроения; 5 – Правила обращения конструкторских документов (учет, хранение, дублирование, внесение изменений); 6 – Правила выполнения эксплуатационной и ремонтной документации; 7 – Правила выполнения

схем; 8 – Правила выполнения документов судостроения; 9 – Прочие стандарты.

В Узбекистане приняты государственные стандарты ЕСКД около 15 наименований, регламентирующие: общие положения; требования к моделям, макетам и темплетам, применяемым при проектировании; стадии разработки; технические условия; форматы; масштабы; линии; обозначение графических материалов и правила их нанесения на чертежах; изображение резьбы; аксонометрические проекции; обозначения буквенные; внесение изменений в эксплуатационную и ремонтную документацию; термины и определения основных понятий; порядок передачи документации.

2.13.3 Единая система технологической документации (ЕСТД)

ЕСТД относится к 3 классу межотраслевых систем стандартизации (МСС) и представляет собой комплекс, состоящий из более 40 наименований государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила разработки, оформления и обращения технологической документации, разрабатываемой и применяемой в машиностроении и приборостроении. Стандарты ЕСТД должны отвечать следующим требованиям:

- преимущество основных положений стандартов ЕСКД;
- правила оформления документации должны предусматривать возможность ее разработки, заполнения и обработки средствами вычислительной техники, а также снижение объема и трудоемкости ее разработки, унификацию порядка утверждения и изменения технологических документов;

документация должна базироваться на основе широкого применения типовых (групповых) технологических процессов (операций). Стандарты ЕСТД подразделяются на группы:

- 0 – общие положения, устанавливающие определения и назначение системы, классификацию и обозначение стандартов этой системы;
- 1 – основополагающие стандарты, устанавливающие: стадии разработки и виды документов; основные надписи; общие требования к документам; правила оформления документов общего назначения; условные обозначения опор и зажимов; комплектность документов; термины и определения;
- 2 – устанавливают единую систему обозначения всех технологических документов, применяемых для комплектации, хранения и применения автоматизированных систем поиска документов;
- 3 – устанавливают метод расчета применимости деталей и составных частей изделий, учет применимости технологической оснаст-

ки; 4 – относятся к основному производству и устанавливают правила оформления технологических документов на различные виды работ; 5 – регламентируют правила оформления технологических документов на контроль (измерения, испытания, анализ); 6 – устанавливают правила оформления технологических документов, применяющихся во вспомогательном производстве; 7 – устанавливают правила и положение записи операций и переходов соответственно для холодной штамповки, обработки резанием, слесарных и слесарно-сборочных работ; 8 – резерв; 9 – устанавливают правила и положение по созданию нормативной и справочной информации.

Систематически проводится актуализация основополагающих стандартов ЕСТД – ряд межгосударственных стандартов переработан в государственные стандарты Узбекистана (общие положения, стадии разработки, виды документов).

2.13.4 Система показателей качества, надёжности и долговечности продукции (СПКП)

Комплекс стандартов, устанавливающих номенклатуру показателей качества групп однородной и конкретных видов продукции, а также область применения критериев и показателей качества, устанавливаемых стандартами системы. Относится к 4 классу межотраслевых систем стандартизации (МСС), включающая около 290 межгосударственных стандартов (ГОСТ). СПКП охватывает отрасли машиностроения, легкой промышленности, пищевой продукции, сельское и лесное хозяйство. Стандарты СПКП устанавливают: общие правила и нормы; термины и определения; номенклатуру показателей качества; методы испытаний.

СПКП устанавливает единые критерии и номенклатуру показателей качества продукции, применяемых при:

- разработке новой (модернизируемой) продукции, включаемые в исходные данные (техническое задание) на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы;
- разработке государственных стандартов с перспективными требованиями вида «Общие технические требования» (O'z DSt UTT);
- разработке и/или пересмотре нормативных документов на группы однородной и/или на конкретный вид продукции;
- выборе оптимального варианта новой продукции.

Стандарты СПКП должны содержать перечень видов продукции, номенклатуру показателей качества, необходимых для определения их характеристик, соответствующие термины и определения, а также ука-

зания по применению показателей качества продукции в зависимости от поставленных и решаемых задач. В межотраслевой системе стандартизации (класс 4) отсутствует межгосударственный стандарт, устанавливающий основные положения. Такой стандарт разработан НИ-ИСМС и утвержден Агентством Узстандарт в системе показателей качества продукции Узбекистана (СПКП Уз).

2.13.5 Национальная система сертификации Узбекистана (НСС Уз)

Система, располагающая собственными правилами процедуры и управления для проведения сертификации соответствия. НСС Уз относится к 5 классу межотраслевых систем стандартизации Узбекистана.

Примечания

1. Системы сертификации могут действовать на национальном, региональном и международном уровнях.

2. Национальный орган, который управляет системой сертификации и осуществляет надзор за данной системой, может передавать свои полномочия в отношении деятельности по сертификации и право на сертификацию соответствия.

Формирование НСС Уз началось с 1992 г. Фундаментальными основами НСС Уз являются:

правовые (Закон Республики Узбекистан «О сертификации продукции и услуг»);

организационные (постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан от 2 марта 1992 г. №93, от 3 октября 2002 г. №342, от 5 августа 2004 г. №373);

теоретические (Государственные научно-технические программы);

основные термины и определения;

основные положения.

В НСС Уз 27 наименований основополагающих стандартов, в том числе один региональный стандарт Европейского союза в качестве государственного стандарта Узбекистана.

2.13.6 Единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации Узбекистана (ЕСКК ТЭСИ Уз)

Отнесена к 6 классу межотраслевых систем стандартизации (МСС). Под классификатором понимается систематизированный свод

наименований объектов классификации, признаков классификации и классификационных группировок и их кодовых обозначений. Информационная емкость классификатора по совокупности признаков классификации и распределение его классификационных группировок по уровням деления составляет основу любой системы классификации. Под кодированием понимается образование и присвоение обозначения элементу классификации, признаку классификации и классификационной группировке. Обозначение дается знаком или группой знаков в соответствии с принятым методом кодирования (например, штриховое кодирование).

В Республике Узбекистан созданы следующие классификаторы:

ОКПО – общегосударственный классификатор предприятий и организаций республики с включением в него дополнительных классификационных признаков организационно-правовых форм и форм собственности.

КОУ – общегосударственный классификатор органов управления. Разработан на основе международной классификации функций государственных органов (КФГО).

ОКВЭД – общегосударственный классификатор видов экономической деятельности. Базовым классификатором послужил европейский стандарт NACE.

НСКЗ – классификатор занятий на базе МСКЗ – 88 (ISCO – 88).

КФС – классификатор форм собственности (частная собственность; публичная (государственная) собственность).

КОПФ – классификатор организационно-правовых форм хозяйствующих субъектов (субъектов предпринимательства). Разработан в соответствии с Гражданским кодексом Республики Узбекистан, которым определены два вида организационно-правовых форм: коммерческие и некоммерческие организации.

КТФ – классификатор типов предприятий по численности занятых: микрофирмы; малые предприятия; средние предприятия; крупные предприятия.

КСЭ – классификатор секторов экономики: экономика в целом; финансовые; нефинансовые корпорации; органы государственного управления; некоммерческие организации, обслуживающие домашние хозяйства; домашние хозяйства; остальной мир. Разработан на базе Гражданского кодекса Республики Узбекистан.

КС – классификатор стандартов.

КСМ – классификатор стран мира, создан на основе международного стандарта ISO 3166.

КВ – классификатор валют на основе международного стандарта ISO 4217.

СОЕИ – классификатор систем обозначения единиц измерений, построенный на основе международной классификации единиц измерения Европейской экономической комиссии (ЕЭК) ООН, международных стандартов ISO 31 – 0:1992, ISO 1000:1992.

Завершается разработка классификатора продукции и услуг, разрабатываемый на основе статической классификации продукции по видам деятельности в Европейском экономическом сообществе (ЕЭС) NACE/CPA/PRODKOM/.

Так, классификатор стандартов (общегосударственный классификатор стандартов) предназначен для использования при построении каталогов межгосударственных и национальных нормативных документов по стандартизации, а также для классификации документов, содержащихся в базах данных, фондах, библиотеках и т.п. Классификатор должен способствовать гармонизации и приведению в определенное соответствие информации в виде каталогов, выборочных перечней нормативных документов, библиографических материалов, базы данных на электронных и оптических носителях

Иерархическая структура классификатора состоит из трех уровней: раздел, группа, подгруппа. Примеры: 1) уровень 1 – раздел 01 общие положения. терминология. стандартизация. документация, уровень 2 – группа 040 Словари, уровень 3 – подгруппа 13 Охрана окружающей среды, защита человека от воздействия окружающей среды. Безопасность. Таким образом, стандарт на словари по безопасности для человека и окружающей среды обозначается 01.040.13. 2) уровень 1 – раздел 59 технология текстильного и кожевенного производства, уровень 2 – группа 080 Изделия текстильной промышленности, уровень 3 – подгруппа 01 Прочность окраски текстиля. Следовательно, стандарт на прочность окраски текстильных изделий обозначается 59.080.01.

ЕСКК ТЭСИ Уз сформирована взамен Унифицированной системы документации (УСД). УСД – система документации, созданная по единым правилам и требованиям, содержащая информацию, необходимую для управления в определенной сфере деятельности. Относится к 6 классу Межгосударственной системы стандартизации и устанавливает порядок проведения работ по унификации форм документов на различных уровнях управления. УСД состоит из:

совокупности взаимоувязанных общегосударственных унифицированных форм документов, обеспечивающих документированное представление данных в определенных видах хозяйственной деятельности;

средств их ведения;

нормативных и методических документов по их разработке, ведению и применению.

Стандарты УСД устанавливают требования к построению формуляра-образца, приданию юридической силы документам, создаваемым средствами вычислительной техники, к электронному обмену данными в управлении, торговле и на транспорте, к оформлению документов. Требования к оформлению документов определяются системой организационно-распорядительной документации.

2.13.7 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (СИБИД)

Комплекс стандартов, устанавливающих требования к библиографическим записям, описаниям и правилам составления, издательскому оформлению публикуемых материалов, структуре и оформлению информационных изданий и т.д. СИБИД относится к 7 классу межотраслевых систем стандартизации (МСС) и содержит порядка 60 межгосударственных стандартов (ГОСТ).

Например, библиографическое описание содержит библиографические сведения о документе, приведенные по определенным правилам, устанавливающие наполнение и порядок следования областей и элементов, предназначенные для идентификации и общей характеристики документа. Библиографическое описание является основной частью библиографической записи. Библиографическая запись может включать также заголовок, термины индексирования (классификационные индексы и предметные рубрики), аннотацию (реферат), шифры хранения документа, справки о добавочных библиографических записях, дату завершения обработки документа, а также сведения служебного характера. Объекты составления библиографического описания – все виды опубликованных (в том числе депонированных) и неопубликованных документов на любых носителях: книги, сериальные и др. продолжающиеся ресурсы, нотные, картографические, аудиовизуальные, изобразительные, нормативные и технические документы, микрофильмы, электронные ресурсы и др.

2.13.8 Государственная система обеспечения единства измерений Узбекистана (ГСИ Уз)

Комплекс взаимосвязанных и взаимообусловленных международных, межгосударственных и национальных нормативных и методических документов, определяющих требования, правила, положения, нормы и порядок проведения работ по обеспечению единства измере-

ний в государственно-регулируемых сферах, утверждаемых и/или вводимых в действие на территории страны национальным органом по метрологии. ГСИ Уз относится к классу 8 межотраслевых систем стандартизации Узбекистана.

В ГСИ Уз около 70 наименований основополагающих нормативных документов.

2.13.9 Единая система защиты от коррозии и старения материалов и изделий (ЕСЗКС)

ЕСЗКС относится к 9 классу межотраслевых систем стандартизации (МСС). ЕСЗКС представляет собой комплекс взаимоувязанных межгосударственных стандартов (ГОСТ) 118 наименований, устанавливающих требования, правила, нормы и методы по обеспечению материалов и изделий от коррозии, старения и биоповреждений на стадиях жизненного цикла продукции. Стандарты ЕСЗКС способствуют решению следующих задач:

- повышение надежности изделий и, в частности, их сохраняемости и долговечности за счет применения комплексной защиты от коррозии, старения и биоповреждений;

- увеличению сроков хранения изделий без переконсервации;

- унификации и сокращению номенклатуры применяемых средств и методов защиты и испытаний;

- повышению мобилизационной готовности промышленности в результате увязки требований к защите изделий и материалов общепромышленного назначения с требованиями обороны страны;

- сокращению расходов на мероприятия по защите изделий и материалов в результате рационального конструирования изделий, повышения качества и совершенствования технологии применения средств и методов защиты.

Эффективное функционирование ЕСЗКС в соответствии с ее назначением обеспечивается применением стандартов во взаимосвязи со стандартами других межотраслевых систем стандартизации (МСС). Структура ЕСЗКС состоит из группы взаимоувязанных стандартов, объединенных по видам защиты изделий и материалов. В состав системы входят организационно-методические и общетехнические стандарты, стандарты технических требований, правил приемки и методов контроля, типовых технологических процессов.

Объекты стандартизации классификационных групп: 0 – Резерв; 1 – Организационно-методические правила; 2 – Общие требования к выбору конструкционных металлических материалов; 3 – Металличе-

ские и неметаллические неорганические покрытия; 4 – Органические покрытия; 5 – Временная противокоррозионная защита; 6 – Электрохимическая защита; 7 – Защита полимерных материалов от старения; 8 – Защита материалов и изделий от биоповреждений; 9 – Коррозия и защита материалов.

В Узбекистане разработаны государственные стандарты Узбекистана в составе ЕСЗКС, регламентирующие: основные положения; взаимодействие биологических факторов на технические объекты. Термины и определения; временная противокоррозийная защита металлов и изделий. Термины и определения; покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля; покрытия защитные. Метод определения жаростойкости; покрытия металлические неорганические. Обозначения.

2.13.10 Система стандартов научной организации, промышленной санитарии, гигиены и безопасности труда (ССБТ Уз)

Комплекс взаимосвязанных стандартов, содержащих требования, нормы и правила организационно-технического, метрологического, санитарно-гигиенического характера, направленные на обеспечение безопасных условий труда, сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности. ССБТ относится к 12 классу межотраслевых систем стандартизации (МСС). Целью ССБТ является установление комплекса взаимосвязанных стандартов, направленных на проведение единой государственной политики в области стандартизации безопасных условий труда. Действуют 370 наименований межгосударственных стандартов (ГОСТ). Принят государственный стандарт Узбекистана, регламентирующий основные положения.

Стандарты ССБТ Уз классифицированы по следующим группам: 0 – Организационно-методические стандарты; 1 – Стандарты требований и норм по видам опасных и вредных производственных факторов; 2 – Стандарты требований безопасности к производственному оборудованию; 3 – Стандарты требований безопасности к производственным процессам; 4 – Стандарты требований к средствам защиты работающих; 5 – Стандарты требований безопасности к зданиям и сооружениям; 6 – 9 – Резерв.

Сфера действия ССБТ Уз включает следующие объекты стандартизации: 0 – Общие организационно-методические основы и основные положения. 1. Метрологическое обеспечение безопасности труда. 2. Общие положения по организации работ по обеспечению безопасных условий труда. 3. Классификацию опасных и вредных производствен-

ных факторов. 4. Термины и определения основных понятий в области безопасности труда. 5. Требования и нормы безопасности труда по видам опасных и вредных производственных факторов (общие требования электробезопасности, пожаро- и взрывобезопасности, гигиенические требования и др. 6. Нормируемые параметры опасных и вредных производственных факторов. 7. Методы контроля (измерений, испытаний, анализа) нормируемых параметров опасных и вредных производственных факторов. 8. Общетехнические требования безопасности труда к производственному оборудованию и к группам производственного оборудования, работающим в автоматическом и/или полуавтоматическом режимах, а также методы контроля и оценки выполнения этих требований. 9. Общетехнические требования безопасности труда к производственным процессам (работам) и видам технологических процессов, а также методы контроля и оценки выполнения этих требований. 10. Классификацию средств защиты работников.

Стандарты ССБТ Уз групп 0, 1, 2, 3, 4 являются межгосударственными стандартами (ГОСТ) и государственными стандартами Узбекистана (O'z DSt). В обоснованных случаях стандарты групп 0, 2, 3, 4 могут быть отраслевыми стандартами (TSt). Номенклатуру и уровень стандартов ССБТ Уз группы 5 устанавливает Госархитектстрой.

2.13.11 Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП)

ЕСТПП относится к 14 классу межотраслевой системы стандартизации (МСС) и представляет собой установленную 6 наименованиями государственных стандартов (ГОСТ) систему организации и управления процессом технологической подготовки производства, предусматривающая широкое применение прогрессивных технологических процессов, стандартной технологической оснастки и оборудования, средств механизации и автоматизации производственных процессов, инженерно-технических и управленческих работ.

ЕСТПП обеспечивает: единый для всех предприятий и организаций системный подход к выбору и применению методов и средств технологической подготовки производства; освоение производства продукции высокого технического уровня и качества в минимальные сроки, при минимальных трудовых и материальных затратах на технологическую подготовку производства на всех стадиях создания изделий, включая опытные образцы (партии) и изделия единичного производства; организацию производства высокой степени гибкости, допускающей возможность непрерывного его совершенствования и быст-

рую переналадку на выпуск новых изделий. При разработке нормативной, технической и методической документации на методы и средства технологической подготовки производства используют: Единую систему конструкторской документации (ЕСКД Уз), Единую систему технологической документации (ЕСТД), Единую систему классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации (ЕСКК ТЭСИ), Систему разработки и постановки продукции на производство (СРПП Уз), государственную систему обеспечения единства измерений (ГСИ Уз) и др.

ЕСТПП включает следующие группы стандартов: 0 – общие положения; 1 – правила и организация управления производственным процессом технологической подготовки производства; 2 – правила обеспечения технологичности конструкции изделия; 3 – правила разработки и применения технологических процессов и средств технологического оснащения; 4 – правила применения технических средств механизации и автоматизации инженерно-технических работ; 5 – прочие стандарты.

2.13.12 Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП Уз)

Комплекс взаимосвязанных основополагающих организационно-методических и общетехнических стандартов, устанавливающих основные положения, правила и требования, обеспечивающие техническое и организационное единство выполняемых работ на стадиях жизненного цикла продукции, включающих исследование и обоснование разработки, разработку, производство, эксплуатацию (применение, хранение) продукции и ремонта, а также взаимодействие заинтересованных сторон.

СРПП Уз отнесен к 15 классу межотраслевых систем стандартизации (МСС). Действуют 150 наименований межгосударственных стандартов (ГОСТ). В республике разработано 7 наименований нормативных документов. СРПП Уз классифицируется по следующим группам: 0 – Общие положения; 1 – Исследования, аванпроект; 2 – Опытно-конструкторские работы, опытно-технологические работы; 3 – Производство продукции (постановка на производство, массовое, серийное, единичное (партионное) производство, производство по разовым контрактам); 4 – Обращение; 5 – Эксплуатация (потребление); 6 – Ремонт; 7 – Обеспечение эксплуатации и ремонта на промышленных предприятиях; 8 – Снятие с производства; 9 – Прочие стандарты.

Основные положения системы распространяются на все виды продукции, выпускаемой в республике, за исключением продукции, разрабатываемой, изготавливаемой и поставляемой по заказам Министерства обороны Республики Узбекистан. Установлен порядок разработки и постановки на производство продукции: производственно-технического назначения, пищевой продукции, непродовольственных товаров народного потребления, а также на техническое обслуживание и ремонт техники. В СРПП Уз стандартизованы основные термины и определения, методические указания по применению модулей.

Основная цель СРПП Уз – формирование организационно-методической основы обеспечения высокого технического уровня, качества и конкурентоспособности на всех стадиях жизненного цикла продукции.

Основные положения СРПП Уз регламентируют направления: обоснование возможности и целесообразности разработки и постановки продукции на производство; сокращение сроков и затрат разработки и постановки продукции на производство; обоснование качественных и количественных характеристик продукции; обеспечение стабильности показателей качества; обновление устаревшей продукции; обеспечение организационных, технических и экономических возможностей для освоения производства.

2.13.13 Система аккредитации Узбекистана (СА Уз)

Формирование СА Уз начато разработкой основных положений в 1998 г. Система отнесена к 16 классу МСС Уз. Установлены требования к органу по сертификации персонала, а также к фирмам, осуществляющим инспекционную деятельность, правила аккредитации юридических лиц, лабораторий неразрушающего контроля, порядок проведения аттестации производственных лабораторий, а также общие требования к испытательным, измерительным лабораториям.

Принято 14 наименований государственных стандартов Узбекистана, в том числе на основе международного стандарта ИСО/МЭК и стандарта Европейского союза EN.

2.13.14 Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов

Окружающая среда представляет собой окружающие условия, в которых функционирует предприятие (организация), включая воздух, воду, землю, природные ресурсы, флору, фауну, человека и их взаимо-

связь. При этом окружающие условия простираются от условий в пределах предприятия (организации) и до глобальной системы. В соответствии с Законом Республики Узбекистан «О стандартизации» охрана окружающей среды является одной из основных целей стандартизации, следовательно, требования стандартов являются обязательными для соблюдения. Такие же требования и Всемирной торговой организации (ВТО).

Система управления окружающей средой является частью общей системы административного управления, которая включает в себя организационную структуру, планирование, ответственность, методы, процедуры, процессы и ресурсы, необходимые для разработки, внедрения, реализации, анализа и поддержания экологической политики. Деятельность в этой области регламентируется около 80 наименований межгосударственными стандартами (ГОСТ), отнесенными к 17 классу межотраслевых систем стандартизации (МСС). В международном масштабе деятельность по управлению окружающей средой регламентируется стандартами Международной организации по стандартизации (ИСО) серии 14000.

2.13.15 Надёжность в технике

Надёжностью называется свойство изделия, которое позволяет ему выполнять заданные функции, сохраняя при этом свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени или требуемой наработки в определенных режимах и условиях эксплуатации. В межгосударственной классификации межотраслевой системы стандартизации (МСС) надёжность техники отнесена к 27 классу и состоит из 18 межгосударственных стандартов (ГОСТ).

Проблема надёжности возникла в связи с непрерывным усложнением техники, которое продолжает возрастать, так как их функции становятся все более сложными. Чем сложнее изделия, тем более высокими должны быть требования к надёжности, потому что от точности работы машин часто зависит не только качество изготовления продукции, но и безопасность для человека. Надёжность изделий во многом зависит от условий эксплуатации. Различные устройства работают в океанских глубинах и в межпланетном пространстве, в безводных пустынях и влажных джунглях, в жарких районах и суровой Антарктиде. На надёжность влияют экстремальные температуры, влажность, механические нагрузки, пониженные давления, солнечная и космическая радиация.

Если в определенных условиях эксплуатации изделие способно выполнять заданные функции, то такое изделие считается работоспособным. Нарушение работоспособности называется отказом. Надежность изделия обуславливается его безотказностью, ремонтопригодностью, сохраняемостью, долговечностью его частей.

При установлении показателей надежности изделия разделяют на невосстанавливаемые (неремонтируемые) – полупроводниковые и электровакуумные приборы, конденсаторы, резисторы, осветительные приборы, реле, выключатели, детали машин, аппаратура спутников и космических кораблей, бортовая аппаратура самолетов во время полета и др. К восстанавливаемым (ремонтируемым) изделиям относятся, главным образом, сложные изделия, например: автомобили, тракторы, сельскохозяйственные машины, технологическое оборудование, стационарная электронная аппаратура и др.

Основным показателем надежности невосстанавливаемых изделий является вероятность безотказной работы в течение заданной наработки. Вероятность безотказной работы характеризует вероятность того, что в заданном интервале времени или в пределах заданной наработки не возникнет отказ изделия. Она выражается числом в интервале между нулем и единицей или в процентах и обозначается $P(t)$, где t – заданная наработка. Если $P(t) = 0$, то это означает, что изделие обязательно откажет в течение наработки t . Если $P(t) = 1$, это означает, что изделие непременно сохранит работоспособность в течение наработки t . В момент начала работы вероятность безотказной работы равна единице и с течением времени уменьшается.

Еще один показатель надежности – интенсивность отказов, т.е. вероятность отказа изделий в единицу времени после данного момента времени при условии, что отказ до этого момента не возник. Например: одновременно работают 100 изделий. В первый час откажет 10 изделий, к началу второго часа остаются исправными 90 изделий, из них в течение второго часа откажет 9 изделий, к концу второго часа останутся исправными 81 изделие, из них в течение третьего часа откажет 8 изделий, и т.д. Чем меньше интенсивность отказов, тем выше надежность изделия.

При определении показателей безотказности восстанавливаемых изделий из рассмотрения исключают промежутки времени, в течение которых производился ремонт изделия, и фиксируют только промежутки времени от отказа до отказа. Эта последовательность называется потоком отказов. Промежутки времени между отказами имеют различную величину – чем больше значения этих наработок, тем выше безотказность изделия. Поэтому в качестве показателя безотказности восстанавливаемых изделий принимают среднее значение наработки

между отказами, называемое наработкой на отказ. Если наработка выражена в единицах времени, то применяется термин среднее время безотказной работы.

2.13.16 Система испытаний продукции (СИП Уз)

Формирование СИП Уз начато с 2001 г. Относится к 20 классу межотраслевых систем стандартизации (МСС), включающая шесть наименований основополагающих нормативных документов. Система испытаний представляет собой совокупность средств испытаний, исполнителей и определенных объектов испытаний продукции, взаимодействующих по правилам, установленным соответствующими нормативными документами. СИП Уз устанавливает основные термины и их определения в области испытаний, общие положения, общие требования к проведению испытаний, организационную структуру и требования к составу основополагающих нормативных документов. Комплекс стандартов СИП Уз включает 10 классификационных групп: 0 – Общие положения; 1 – Термины и определения; 2 – Неразрушающий контроль; 3 – Разрушающий контроль; 4 – Технический контроль; 5 – Правила проведения испытаний продукции; 6 – Обеспечение единства испытаний; 7 – Математическое обеспечение обработки результатов испытаний; 8 – Требования к персоналу испытательных лабораторий; 9 – Резервная группа.

Комплекс основополагающих нормативных документов СИП Уз является основой для разработки других нормативных документов, регламентирующих:

- методы испытаний конкретных видов продукции;
- технические требования и методы аттестации отдельных видов испытательного оборудования;
- требования, конкретизирующие и дополняющие стандарты СИП Уз применительно к различным отраслям, видам продукции или видам испытаний;
- методы использования результатов испытаний в системах управления качеством.

2.13.17 Система качества Узбекистана (СК Уз)

СК Уз состоит из 21 наименования нормативных документов. Вместе с тем, система не отнесена ни к одному классу МСС Уз. Стандарты устанавливают требования к нормативным документам; адми-

нистративному управлению качеством, содержащие руководящие положения по улучшению качества, по услугам, документированию, управлению экономикой, обучению, аудиту систем менеджмента качества и т.д.

Формирование СК Уз начато с 1996 г.

В системе принято 16 наименований международных стандартов в качестве государственных стандартов Узбекистана.

2.13.18 Сфера услуг Узбекистана (СУ Уз)

Формирование системы начато в 2001 г. принятием государственных стандартов Узбекистана, регламентирующих основные положения, основные термины и определения, обязательные требования и методику оценки качества услуг.

СУ Уз зарегистрирована вне класса МСС Уз.

Глава 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ГСС Уз

3.1 Порядок разработки, согласования, утверждения и государственной регистрации нормативных документов всех уровней

Государственные стандарты Узбекистана (далее – стандарты) могут разрабатываться техническими комитетами по стандартизации (далее – ТК), базовыми организациями по стандартизации, другими предприятиями и организациями.

При разработке стандарта несколькими организациями ведущая организация-разработчик (первая в списке исполнителей) совместно с каждой организацией-соисполнителем определяет объем и сроки выполнения работ.

Ответственность за содержание и технико-экономическую обоснованность проекта стандарта и соответствия показателей, норм и требований современному уровню науки и техники несет организация-разработчик и орган, утвердивший стандарт.

Изменение к стандарту подлежит обязательному согласованию, утверждению и государственной регистрации в порядке, установленном для основного стандарта.

В целях достижения организационно-методического единства при разработке стандарта, а также для контроля выполнения этапов работ устанавливают четыре стадии разработки стандарта:

1-я стадия – разработка и утверждение технического задания на разработку стандарта (осуществляется при необходимости);

2-я стадия – разработка проекта стандарта (первая редакция) и рассылка его на отзыв;

3-я стадия – обработка отзывов, разработка проекта стандарта (окончательной редакции), согласование и представление его на утверждение;

4-я стадия – утверждение и государственная регистрация стандарта.

Примечание – Допускается совмещение стадий разработки стандарта.

Проект стандарта разрабатывают на основании предложений заинтересованных организаций и (или) по инициативе предприятий-изготовителей параллельно с разработкой проекта стандарта составляют пояснительную записку к проекту стандарта и разрабатывают, при необходимости, проект плана основных организационно-технических мероприятий по внедрению стандарта (далее – проект плана основных мероприятий).

Проект стандарта вместе с пояснительной запиской и проектом плана основных мероприятий размножают и рассылают на отзыв всем заинтересованным организациям по следующему перечню:

– организации-заказчику (основному потребителю) или одной из его организаций, назначенной базовой по согласованию проекта стандарта;

– органу государственного надзора, министерству здравоохранения, комитету по охране окружающей среды, если в проекте стандарта устанавливают требования, относящиеся к их компетенции;

– базовым организациям по стандартизации по закрепленным видам продукции;

– организациям и предприятиям, внедряющим и обеспечивающим внедрение стандарта.

Предприятия и организации, рассмотрев представленный проект стандарта, составляют отзыв и направляют его разработчику стандарта не позднее, чем через 15 дней со дня получения проекта стандарта,

Ведущая организация-разработчик на основании полученных отзывов составляет сводку отзывов.

Ведущая организация-разработчик и организации-соисполнители на основании сводки отзывов разрабатывают окончательную редакцию проекта стандарта и уточняют пояснительную записку и проект плана основных мероприятий.

При наличии разногласий между организацией-разработчиком и другими заинтересованными организациями по проекту стандарта разработчик проводит согласительное совещание по рассмотрению разногласий с участием представителей основных заинтересованных организаций, в т.ч. представителей заказчиков (основных потребителей), уполномоченных на принятие решений по рассматриваемому проекту стандарта.

При разногласиях по отдельным пунктам уточненной редакции проекта стандарта в протоколе совещания указывают, что по этим пунктам представители организаций имеют особое мнение.

На основании решений, принятых на совещании, составляют окончательную редакцию проекта стандарта, уточняют пояснительную записку и проект плана основных мероприятий.

Окончательную редакцию проекта стандарта перед представлением на утверждение организация-разработчик направляет на согласование с организацией-заказчиком (основным потребителем).

Согласование проекта стандарта осуществляется в срок, не превышающий 15 дней со дня поступления проекта стандарта.

При разработке проекта стандарта, проводимой в составе работ по созданию новой (модернизируемой) продукции, проект стандарта согласовывает приемочная комиссия, художественно-технический совет (ХТС), дегустационная комиссия и др., если в их состав включены ответственные представители заинтересованных организаций.

Документом, подтверждающим согласование проекта стандарта, является акт приемки опытного образца (протокол ХТС).

Изменение к стандарту согласовывают только с заказчиком (основным потребителем), если оно не затрагивает интересы ранее согласовавших организаций.

Перед представлением на утверждение окончательной редакции проекта стандарта базовая организация или ТК по стандартизации по закрепленной за ними продукцией или области деятельности проводит научно-техническую и правовую экспертизу стандарта.

Проект стандарта представляется на утверждение организацией-разработчиком в следующей комплектности:

- сопроводительное письмо;
- пояснительная записка к окончательной редакции проекта стандарта;
- проект плана основных мероприятий;
- проект стандарта в 4-х экземплярах, два из которых должны быть первыми;
- подлинные документы, подтверждающие согласование проекта стандарта;

- сводка отзывов на проект стандарта;
- электронная версия;
- справка о разногласиях.

Агентство Узстандарт, Госархитектстрой, Госкомприроды и Минздрав республики Узбекистан по закрепленной за ними номенклатуре обеспечивают в срок не более 15 дней рассмотрение представляемых проектов стандартов и документов, прилагаемых к ним, а также обеспечивают проведение их государственной экспертизы и принимают решение об утверждении или возврате проекта стандарта на доработку.

Стандарт утверждают и вводят в действие постановлением утвердившего органа.

Срок действия стандартов на продукцию, по которой установлены дифференцированные нормативы сроков обновления (модернизации) продукции, устанавливают в соответствии с этими нормативами.

При отсутствии дифференцированных нормативов сроков обновления (модернизации) необходимость установления срока действия стандарта определяет организация-разработчик.

Государственную регистрацию стандарта осуществляет Агентство Узстандарт.

Дополнительные требования на продукцию для экспорта не подлежат государственной регистрации.

Стандарт должен быть представлен на государственную регистрацию в 4-х экземплярах: подлинник, дубликат и две копии.

Дубликат стандарта должен быть идентичен подлиннику стандарта, и обеспечивать возможность изготовления с него копий надлежащего качества.

Копии стандарта и сопроводительных документов, должны быть четкими, изготовлены любым способом.

Стандарт должен быть представлен на государственную регистрацию на двух языках: на государственном и русском, сброшюрованным, в обложке.

Исправления, вносимые при необходимости в стандарт, должны быть выполнены четко от руки черными тушью, пастой, чернилами, оговорены на оборотной стороне первого листа и заверены подписью руководителя (заместителя руководителя) и печатью органа (организации) представившего его на регистрацию.

Государственную регистрацию стандарта проводят в срок не более 5 дней.

Обозначение стандарта, независимо от организации, утвердившей стандарт, осуществляется Агентством Узстандарт.

Обозначение состоит из:

- индекса документа – O‘z DSt
 - порядкового регистрационного номера
 - отделённых двоеточием четырёх цифр года утверждения
- например: *O‘z DSt 789:1997*

На первых страницах подлинника, дубликата и двух копий стандарта регистрирующий орган проставляет штамп с указанием наименования органа регистрации, даты и номера государственной регистрации.

Дубликат и один экземпляр копии стандарта остаются в Агентстве Узстандарт.

Подлинник и второй экземпляр копии стандарта возвращают разработчику.

После проведения государственной регистрации стандарта Агентство Узстандарт в 15-ти дневный срок направляет один экземпляр копии в Республиканскую научно-техническую библиотеку.

К проекту стандарта прилагается пояснительная записка.

В наименовании пояснительной записки приводят уровень и полное наименование стандарта, порядковый номер редакции проекта стандарта и (или) сведения о стадии разработки стандарта.

Пример:

Пояснительная записка
к проекту государственного стандарта Узбекистана
(первая редакция, рассылаемая на отзыв)

Разделы пояснительной записки к проекту стандарта располагают в последовательности:

- 1) основание для разработки стандарта;
- 2) цели и задачи разработки стандарта;
- 3) характеристика объекта стандартизации;
- 4) научно-технический уровень стандарта;
- 5) технико-экономическая эффективность от внедрения стандарта;
- 6) внедрение, введение стандарта в действие (срок действия) и проверка стандарта;
- 7) взаимосвязь с другими нормативными документами;
- 8) сведения о рассылке на отзыв (ко всем редакциям проекта стандарта, кроме первой);
- 9) сведения о согласовании (только к окончательной редакции проекта стандарта, представляемой на утверждение);
- 10) источники информации;
- 11) дополнительные сведения.

Пояснительную записку составляют к каждой редакции проекта стандарта, отражают в пояснительной записке изменения основных показателей, норм, характеристик, требований редакции проекта стандарта по отношению к предыдущей редакции и указывают технико-экономические обоснования изменений.

В разделе «Основание для разработки стандарта» указывают источник, на основании которого разрабатывают стандарт.

В разделе «Цели и задачи разработки стандарта» приводят конечные результаты, достижение которых будет обеспечено применением разрабатываемого стандарта, и задачи, которые будут решены при разработке стандарта.

В разделе «Характеристика объекта стандартизации» приводят сведения о том, что стандарт разрабатывают впервые, или сведения о стандартах, технических условиях и других документах, действующих к началу разработки проекта стандарта и технико-экономическое обоснование их оптимальности.

В разделе «Научно-технический уровень стандарта» приводят результаты оценки научно-технического уровня стандарта и соответствие его требований мировому уровню; приводят данные о зарубежных аналогах, с которыми приводилось сравнение и оценка.

В разделе «Технико-экономическая эффективность от внедрения стандарта» приводят экономические преимущества объекта стандартизации, основные источники получения экономии и ее величину в натуральных и денежных единицах или социальную эффективность.

В разделе «Внедрение, введение стандарта в действие (срок действия) и проверка стандарта» указывают:

1) обоснование предполагаемой даты введения стандарта в действие с учетом времени на выполнение плана основных мероприятий;

2) обоснование утверждения проекта стандарта без ограничения срока действия или обоснование предполагаемого ограничения срока действия стандарта, а также обоснование предполагаемого срока первой проверки и периодичности последующих проверок стандарта.

В разделе «Сведения о рассылке на отзыв» приводят:

1) количество организаций (предприятий), которым рассылали редакцию проекта стандарта на отзыв;

2) количество организаций (предприятий), приславших отзывы;

3) результаты рассмотрения отзывов (обобщенных отзывов).

Отраслевые стандарты разрабатываются техническими комитетами и базовыми организациями по стандартизации, другими компетентными предприятиями и организациями.

Отраслевые стандарты разрабатываются применительно к продукции, работам и услугам отраслевого значения. При необходимости

разрабатываются организационно-методические и общетехнические отраслевые стандарты. При наличии на данный объект международных, межгосударственных или государственных стандартов и стандартов Узбекистана отраслевые стандарты могут устанавливать более высокие требования к продукции, процессам, услугам и ограничения по применяемой номенклатуре, нормам и требованиям применительно к особенностям отрасли.

Ответственность за соответствие требований отраслевых стандартов требованиям соответствующих государственных стандартов Узбекистана и (или) межгосударственных стандартов несут разработчики и утвердившие их организации.

Стандарты предприятий разрабатываются:

- организационно-методические;
- на выпускаемую на данном предприятии продукцию, процессы и услуги, в том числе:

- 1) составные части продукции, технологическую оснастку и инструмент;

- 2) технологические процессы, а также общие технологические нормы и требования к ним, с учетом обеспечения безопасности для окружающей среды, жизни и здоровья людей;

- 3) услуги, оказываемые внутри предприятия;

- 4) процессы организации и управления производством, общие функции организации выполнения работ по обеспечению качества продукции (процессов, услуг), формировании и совершенствовании производства.

Порядок разработки, согласования, утверждения, учета, издания (тиражирования), применения, изменения (пересмотра, отмены) стандартов предприятия устанавливаются самими предприятиями с учетом требований ГСС Уз. Стандарты предприятия утверждает руководитель (заместитель руководителя) предприятия приказом и (или) подписью на первой странице стандарта под грифом «Утверждаю». При утверждении стандарта предприятия приказом, в нем устанавливают дату внедрения стандарта в действие и утверждают, при необходимости организационно-технические мероприятия по внедрению стандарта. По решению хозяйствующего субъекта срок действия стандарта предприятия может быть ограничен.

Обозначение стандартов предприятия состоит из индекса «KSt», условного цифрового обозначения предприятия, порядкового номера стандарта предприятия и четырех цифр года утверждения.

Технические условия. Проекты технических условий и изменений к ним разрабатываются техническими комитетами и базовыми организациями по стандартизации, а также другими компетентными ор-

ганизациями и предприятиями по согласованию с соответствующими ТК.

Технические условия разрабатываются при отсутствии стандартов более высокого уровня и технических условий, распространяющихся на данную продукцию и при необходимости ужесточения требований, а также на продукцию, выпускаемую, двумя и более предприятия и данной отрасли.

Проекты технических условий подлежат согласованию с приемочной комиссией, если решение о постановке продукции на производство принимает приемочная комиссия.

Разработчик согласовывает с заказчиком (потребителем) проект технических условий и вместе с другими документами, подлежащими согласованию на приемочной комиссии, направляет его не позднее чем за месяц до начала ее работы в организации (предприятия), представители которых включены в состав приемочной комиссии.

Подписание акта приемки опытного образца (опытной партии) продукции членами приемочной комиссии означает согласование проекта технических условий.

Если решение о поставке продукции на производство принимают без приемочной комиссии, проект технических условий направляют на согласование заказчику (потребителю) и другим заинтересованным организациям.

Согласование проекта технических условий оформляют подписью руководителя (заместителя руководителя) согласующей организации под грифом «СОГЛАСОВАНО» или отдельным документом (актом приемочной комиссии, письмом, протоколом и т. п.), при этом под грифом «СОГЛАСОВАНО» указывают дату и номер документа.

Процедуры разработки, согласования, утверждения и государственной регистрации отраслевых стандартов и стандартов предприятия аналогичны порядку, установленному для государственных стандартов Узбекистана.

3.2 Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению нормативных документов всех уровней

Нормативные документы могут содержать следующие структурные элементы: титульный лист, предисловие, содержание, введение, наименование, область применения, нормативные ссылки, определения, обозначения и сокращения, требования, приложения, библиографические данные.

Обязательными являются элементы "Титульный лист", "Предисловие", "Содержание", "Наименование", "Требования".

Содержание включает порядковые номера и наименования разделов (при необходимости – подразделов), приложений с указанием их обозначения и заголовков, а при необходимости и графического материала с указанием номера страницы, на которой они помещены. Содержание к стандарту размещают после предисловия, начиная, как правило, с новой страницы. Слово "Содержание" записывают посередине страницы с прописной буквы.

В зависимости от особенностей и содержания стандарта требования излагают в виде текста, таблиц, графического материала (рисунков, схем, диаграмм) или их сочетаний. Текст стандарта должен быть кратким, точным, не допускающим различных толкований, логически последовательным, необходимым и достаточным для применения стандарта в соответствии с его областью применения. В стандарт следует включать только характеристики и требования, которые могут быть проверены объективными методами. В стандарте следует применять термины, определения, обозначения и сокращения, установленные действующими стандартами. При изложении обязательных требований в тексте стандарта следует применять слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не следует». При изложении других положений следует применять слова «могут быть», «как правило», «при необходимости», «может иметь», «в случае» и т.д. При этом допускается использовать повествовательную форму изложения текста стандарта, например, «применяют», «указывают» и т.п. Приводя наибольшие или наименьшие значения величин, следует применять словосочетание «должно быть не более (не менее)». Приводя допустимые значения отклонений от указанных в стандарте норм, требований, применяют словосочетание «не должно быть более (менее)».

Устанавливаемые стандартом числовые значения величин, необходимые для изготовления продукции с заданной точностью, ее применения и контроля, должны быть заданы с предельными отклонениями или указаны в виде наибольших и (или) наименьших значений. При указании числовых значений в процентах следует писать: «...от 63% до 67%» или « $(65 \pm 2)\%$ » (а не $65 \pm 2\%$). Данные о физических константах и свойствах веществ следует приводить в документе с указанием категории данных по ГОСТ 8.310. Римские цифры следует применять только для обозначения сорта (категории, класса и др.) изделия, валентности химических элементов, кварталов года, полугодия. В остальных случаях применяют арабские цифры. Обозначения единиц счета и единиц физических величин применяют в таблицах, пояснении-

ях символов и числовых коэффициентов, входящих в формулы, и в тексте только при числовых значениях и записывают без точки. В стандарте не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы и профессионализмы;

- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в узбекском и в русском языках;

- применять произвольные словообразования;

- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии.

Текст стандарта следует делить на разделы. Разделы могут делиться на пункты или на подразделы и пункты. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. При делении текста стандарта на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт, подпункт содержал законченную информацию. Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текущего, за исключением приложений.

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце. Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или, при необходимости, ссылки в тексте стандарта на одно из перечислений, строчную букву, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечисления необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка.

Наименование стандарта должно быть кратким, точно характеризовать объект стандартизации и обеспечивать правильную классификацию стандарта для включения его в информационные указатели стандартов. В наименовании стандарта, как правило, не допускаются сокращения (кроме условных обозначений продукции), римские цифры, математические знаки, греческие буквы.

Заголовок стандарта определяет объект стандартизации. В заголовке должны быть приведены необходимые и достаточные признаки, отличающие данный объект от других объектов стандартизации. При изложении заголовка стандарта на государственном языке:

- после обозначения марки, типа, модели продукции следует писать слова «маркали», «хилли», «модели».

– вначале следует записывать определения (имена прилагательные) в порядке их значимости на основании принципа от частного к общему, а в конце должно быть имя существительное (название объекта стандартизации).

– при распространении стандарта на два и более объекта стандартизации заголовок необходимо писать в следующем порядке:

1) если объекты стандартизации характеризуются одинаковыми признаками, сначала следует писать признаки в порядке их значимости от частного к общему, а затем существительные, соединенные союзом «и» (запятой и союзом «и», если более двух существительных).

2) если признаки относятся к одному из перечисленных объектов стандартизации, то этот объект следует писать последним.

Структурный элемент стандарта «Область применения» приводят для определения области его назначения (распространения) и при необходимости уточнения объекта стандартизации, размещают на первой странице стандарта и нумеруют единицей (1). При уточнении объекта стандартизации применяют следующую формулировку: «Настоящий стандарт распространяется на ...». При уточнении содержания стандарта применяют следующую формулировку:

«Настоящий стандарт устанавливает...». При уточнении области применения применяют следующую формулировку: «Настоящий стандарт применяется...». Для продукции, поставляемой только на атомные станции, применяют следующую формулировку: «Настоящий стандарт распространяется на..., поставляемую только на атомные станции». В стандарте на продукцию (услуги, процессы), содержащем обязательные требования, направленные на обеспечение безопасности для жизни, здоровья и имущества населения, охрану окружающей среды, объективно проверяемые с использованием методов испытаний, в том числе, по которым продукция должна сертифицироваться, следует указывать:

«Обязательные требования к качеству продукции (услугам), обеспечивающие ее (их) безопасность для жизни, здоровья и имущества населения, охраны окружающей среды изложены в _____».

обозначение раздела, подраздела, пункта

В стандарте, который может использоваться для целей сертификации и отвечает соответствующим требованиям, следует также указывать: «Стандарт пригоден для целей сертификации».

В перечень включают обозначения нормативных документов и их наименования в порядке возрастания регистрационных номеров обозначений в следующей последовательности:

- международные стандарты;
- межгосударственные, региональные стандарты,

- государственные стандарты Узбекистана;
- отраслевые стандарты;
- административно-территориальные стандарты;
- технические условия;
- стандарты предприятия;
- национальные стандарты зарубежных стран,
- другие нормативные документы.

Структурный элемент «Определения» содержит определения, необходимые для уточнения или установления терминов, используемых в стандарте. Перечень определений начинают со слов: «В настоящем стандарте применяют следующие термины и определения».

Требования к объектам стандартизации, в зависимости от их специфики, устанавливают в следующих основных, не являющихся взаимоисключающими, видах стандартов: основополагающих стандартах, стандартах на продукцию, услуги, стандартах на методы контроля, стандартах на процессы.

Материал, дополняющий положения стандарта, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты, описания аппаратуры и приборов, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ и т.д. Приложения могут быть обязательными и информационными. Информационные приложения могут быть рекомендуемого или справочного характера.

В стандарте приводят библиографические данные, которые размещают на отдельной странице, после всех приложений. Библиографические данные стандарта содержат:

- обозначение группы по классификатору стандартов;
- ключевые слова.

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы следует помещать над таблицей. При переносе части таблицы на ту же или другие страницы, название помещают только над первой частью таблицы.

Графический материал – рисунки (схемы, диаграммы и т.п.) помещают в стандарт для установления свойств или характеристик объекта, а также для лучшего понимания текста стандарта. На графический материал должна быть дана ссылка в тексте стандарта. Графический материал должен располагаться непосредственно после текста, в котором о нем упоминается впервые, или на следующей странице, а при необходимости, в приложении. Рисунки, схемы, диаграммы и т.п., помещаемые в тексте, должны соответствовать требованиям стандартов ЕСКД. При наличии в стандарте таблиц, дополняющих графический материал, таблицы следует помещать после графического мате-

риала. Графический материал может иметь тематическое наименование, которое помещают под ним и располагают следующим образом:

Рисунок 1 — Детали прибора.

При необходимости, под графическим материалом помещают поясняющие данные. Слово «Рисунок» и наименование помещают после поясняющих данных.

Формулы, за исключением формул, помещаемых в приложениях, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу обозначают — (1). Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках.

В стандарте приводят ссылки:

- на данный стандарт;
- на другие стандарты.

При ссылках на данный стандарт указывают номера разделов, подразделов, пунктов, подпунктов, переломлений, графического материала, формул, таблиц, приложений (в том числе его разделы, подразделы, пункты, подпункты и таблицы), а также графы и строки таблиц данного стандарта и позиции составных частей изделия на рисунке. При ссылках следует писать:

«...в соответствии с разделом 2», «...согласно 3.1», «...по 3.1.1», «...в соответствии с 4.2.2, перечисление б», «...в соответствии с рисунком А.2», (рисунок 5), «... по формуле (3)», «в соответствии с таблицей 1», (таблица 4), «... в соответствии с приложением А», (приложение G) и т.п.

При ссылках на структурную часть текста, имеющую нумерацию из цифр, не разделенных точкой, следует указывать наименование этой части полностью, например, «... в соответствии с разделом 5», «... по пункту 3», а при нумерации из цифр, разделенных точкой, наименование структурной части не указывают, например, «...по 4.10», «...в соответствии с 2.12». Если требования, распространяющиеся на объект, установлены в других стандартах, ссылаются на соответствующий стандарт с указанием его обозначения без двух последних цифр года утверждения. Полное обозначение стандарта и его наименование указывают в нормативных ссылках.

Примечания приводят в стандартах, если необходимы поясняющие или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала. Примечания не должны содержать требований. Примечания следует помещать непосредственно после текста, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания, и печатать с прописной буквы с абзаца. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире. Примечание к таблице по-

мещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Если необходимо пояснить отдельные данные, приведенные в стандарте, то эти данные следует обозначать надстрочными знаками сноски. Сноски в тексте располагают с абзацного отступа в конце страницы, на которой они обозначены, и отделяют от текста тонкой горизонтальной линией с левой стороны, а к данным, расположенным в таблице, в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы. Знак сноски ставят непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение, и перед текстом пояснения. Знак сноски выполняют арабскими цифрами со скобкой и помещают на уровне верхнего обреза шрифта.

В стандарте допускаются следующие сокращения:

— с. — страница; г. — год; гг. — годы; мин. — минимальный; макс. — максимальный; абс. — абсолютный; отн. — относительный, которые применяют с цифровыми значениями, а также общепринятые сокращения: т.е. — то есть; т.д. — так далее, т.п. — тому подобное; и др. — и другие; пр. — прочее; см. — смотри, номин. — номинальный; наим. — наименьший; наиб. — наибольший; св. — выше и другие аббревиатуры, установленные правилами орфографии, а также соответствующими государственными стандартами;

Расстояние между заголовками раздела, подраздела, предыдущим и последующим текстом, а также между заголовками раздела и подраздела должно быть равно не менее чем четырем высотам шрифта.

Расстояние между основаниями строк заголовка принимают таким, как в тексте.

Официальное издание стандартов осуществляют на государственном и русском языках.

На продукцию, услуги разрабатывают:

— стандарты общих технических требований, методов испытаний, общих технических условий, которые должны содержать общие требования к группам однородной продукции, услуг;

— стандарты технических условий, которые должны содержать требования к конкретной продукции, услуге (группе конкретной продукции, услуг).

При целесообразности стандартизации отдельных требований к группам продукции, услуг могут разрабатываться стандарты, устанавливающие классификацию, основные параметры (или) размеры, требования безопасности, требования охраны окружающей среды, типы, сортамент, марки, правила приемки, маркировку, упаковку, правила транспортирования, правила хранения, правила эксплуатации, ремонта и утилизации.

Стандарт общих технических условий в общем случае содержит следующие разделы:

- классификация, основные параметры и (или) размеры;
- общие технические требования;
- требования безопасности;
- требования охраны окружающей среды;
- правила приемки;
- методы контроля;
- транспортирование и хранение;
- указания по эксплуатации (ремонту, утилизации);
- гарантии изготовителя.

Номенклатуру, состав, содержание и наименование разделов (подразделов) определяют в соответствии с особенностями стандартизуемой продукции и характером предъявляемых к ней требований. Стандарты на продукцию, производство и использование которой способны причинить вред здоровью или имуществу граждан, а также окружающей среде, обязательно должны содержать разделы «Требования безопасности» и «Требования охраны окружающей среды».

В разделе «Классификация, основные параметры и (или) размеры» устанавливают параметры и (или) размеры, характеризующие типы, сортамент, марки, модели и т.п. продукции и, при необходимости, устанавливают номенклатуру (ассортимент) продукции, классифицированной по основным параметрам и (или) размерам, номенклатуру марок материалов (сырья), классифицированных по химическому составу, а в отдельных случаях также по основным потребительским (эксплуатационным) характеристикам. В разделе допускается приводить рекомендации по применению материалов, режимы их обработки и т.п.

Раздел «Общие технические требования» содержит следующие подразделы

- характеристики (свойства);
- требования к сырью, материалам, покупным изделиям;
- комплектность;
- маркировка;
- упаковка.

В подразделе «Характеристики (свойства)» приводят требования:

- назначения;
- надежности;
- радиозлектронной защиты;
- стойкости к внешним воздействиям и живучести,
- эргономики;

– экономного использования сырья, материалов, топлива, энергии и трудовых ресурсов;

– технологичности;

– конструктивные требования.

В пункте «Требования назначения» устанавливают требования, характеризующие свойства продукции, определяющие её основные функции, для выполнения которых она предназначена в заданных условиях, требования совместимости и взаимозаменяемости, в том числе:

– требования к производительности, точности, скорости обработки, прочности, калорийности и др.;

– требования к составу и структуре (химическому, фракционному, концентрации примесей, содержанию компонентов и т.п.), физико-химическим, механическим и другим свойствам (прочность, твердость, теплостойкость, износостойчивость и т.п.);

– требования по функциональной, геометрической, биологической, электромагнитной, электрической, прочностной, программной, технологической, метрологической, диагностической, организационной, информационной и другим видам совместимости.

В пункте «Требования надежности» устанавливают требования по выполнению продукции своих функций с заданной эффективностью в заданном интервале времени и их сохранению при заданных условиях технического обслуживания, ремонта, хранения, транспортирования, в том числе количественные требования в виде значений комплексных показателей надежности продукции и (или) единичных показателей её безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости.

На продукцию, использование которой по истечении определенного срока представляет опасность для жизни, здоровья людей, окружающей среды или может причинить вред имуществу граждан, должны устанавливаться сроки службы. На продукцию, потребительские свойства которой могут ухудшаться с течением времени (продукты питания, парфюмерно-косметические товары, медикаменты, изделия бытовой химии и прочие), должны устанавливаться сроки годности. В пункте «Требования радиоэлектронной защиты» устанавливают требования к продукции по обеспечению помехозащищенности, защиты от электромагнитных и ионизирующих излучений, как собственных, так и посторонних, преднамеренных электромагнитных излучений и других электромагнитных излучений естественного и искусственного происхождения. В пункте «Требования стойкости к внешним воздействиям и живучести» устанавливают требования, направленные на обеспечение работоспособности продукции при воздействии и (или) после воздействия сопрягаемых объектов и природной среды, в том числе:

— требования стойкости к механическим воздействиям (вибрационным, ударным, скручивающим, ветровым и т.п.);

— требования стойкости к климатическим воздействиям (колебаниям температуры, влажности и атмосферного давления, солнечной радиации, атмосферных осадков, соленого (морского) тумана, пыли, воды и т.п.);

— требования стойкости к специальным воздействиям (биологическим, радиационным, химическим, в том числе агрессивным газам, моющим средствам, топливу, маслам и т.п., электромагнитным полям, средствам дезактивации, дегазации, дезинфекции и т.п.).

В пункте «Требования эргономики» устанавливают требования, направленные на обеспечение согласования технических характеристик продукции с эргономическими характеристиками и свойствами человека (требования к рабочим местам обслуживающего персонала, соответствие изделия и его элементов размерам тела человека и т.п.). В пункте «Требования экономного использования сырья, материалов, топлива, энергии и трудовых ресурсов» устанавливают требования по экономному использованию сырья, материалов, топлива, энергии и трудовых ресурсов при производстве продукции и при регламентированном режиме использования (применения) продукции по назначению (удельный расход сырья, материалов, топлива, энергии, энергоносителя, а также коэффициент полезного действия, трудоемкость в расчете на единицу потребительских свойств и т.п.). В пункте «Требования технологичности» устанавливают требования, определяющие приспособленность продукции к изготовлению, эксплуатации и ремонту с минимальными затратами при заданных значениях показателей качества. В пункте «Конструктивные требования» устанавливают требования, предъявляемые к продукции в форме конкретных конструктивных решений, обеспечивающих наиболее эффективное выполнение продукцией её функций, а также рациональность при её разработке, производстве и применении:

— конструктивное исполнение составных частей; их количество, массу, форму, размеры, компоновку;

— предельно допустимые массу и габаритные размеры продукции;

— внешнюю форму (прямолинейность, пропорциональность, обтекаемость и т.п.);

— конструктивное исполнение изделий, обеспечивающее внешние связи и взаимодействие с другими видами изделий, их совместимость, взаимозаменяемость, направления вращения, направления движения и т.п.;

— конструктивные материалы и покрытия, виды покрытий (металлические, неметаллические) и их функциональное назначение (защиты от коррозии, обеспечение обтекаемости и т.п.);

- использование стандартных изделий и материалов;
- требования доступности к отдельным составным частям изделия во время технического обслуживания и ремонта без демонтажа составных частей;

- требования исключения возможности неправильной сборки и неправильного подключения кабелей, шлангов и других ошибок обслуживающего персонала во время технического обслуживания и ремонта;

- использование базовых конструкций и базовых изделий;

- агрегатирование и блочно-модульное построение изделий и т.п.;

В подразделе «Требования к сырью, материалам, покупным изделиям» устанавливают:

- применение покупных изделий, жидкостей, смазок, красок и материалов (продуктов, веществ);

- применение и (или) ограничение применяемых материалов, порядок их учета;

- применение вторичного сырья и отходов промышленного производства.

В подразделе «Комплектность» устанавливают входящие в комплект поставки отдельные (механически не связанные при поставке) составные части изделия, запасные части к нему, инструмент и принадлежности, материалы и т.п., а также поставляемую вместе с изделием документацию.

В подразделе «Маркировка» устанавливают следующие требования к маркировке продукции, в том числе к транспортной маркировке:

- место маркировки (непосредственно на продукции, на ярлыках, этикетках, на таре и т.п.);

- способ нанесения маркировки (гравировка, травление и т.п.),

- содержание маркировки.

В стандартах на продукцию, для обеспечения безопасности которой для жизни и здоровья людей необходимо выполнять определенные указания, в этом подразделе излагают требования о содержании в маркировке следующих указаний:

- условиях применения и мерах предосторожности при транспортировании, хранении и употреблении;

- безопасности (пожара и взрывобезопасности и др.);

- сроках периодического осмотра, контроля, переконсервации и т.п.

В подразделе «Упаковка» устанавливают требования к упаковочным материалам, способу упаковывания продукции и т.п.

В подразделе указывают:

- правила подготовки продукции к упаковыванию (включая консервацию) с указанием применяемых средств;

– потребительскую транспортную тару с учетом требований по использованию наиболее экономичных её видов, в том числе многооборотной тары, унификации её размеров, вспомогательные материалы, применяемые при упаковывании, а также требования технической эстетики (для товаров народного потребления);

– количество продукции в единице потребительской упаковки и транспортной тары;

– способы упаковывания продукции в зависимости от условий транспортирования (в таре, без тары и т.п.);

– порядок размещения и способ укладывания продукции;

– перечень документов, вкладываемых в тару при упаковывании, и способ их упаковывания.

В подразделе, наряду с требованиями к потребительской и транспортной таре, указывают требования по применению транспортных пакетов, контейнеров или поддонов.

В разделе «Требования безопасности» устанавливают:

– требования электробезопасности;

– требования пожарной безопасности;

– требования взрывобезопасности;

– требования радиационной безопасности;

– требования безопасности от воздействия химических и загрязняющих веществ, в том числе предельно допустимые концентрации вещества или входящих в него компонентов;

– требования безопасности при обслуживании машин и оборудования, в том числе требования безопасности при ошибочных действиях обслуживающего персонала и самопроизвольном нарушении функционирования;

– требования к защитным средствам и мероприятиям обеспечения безопасности, в том числе к устройству ограждений, ограничений хода, блокировок, концевых выключателей подвижных элементов, креплений и фиксаторов подвижных частей, оснащению рабочих мест, органам управления и приборам контроля, аварийной сигнализации, требования к нанесению сигнальных цветов и знаков безопасности, требования по удалению, снижению, локализации опасных и вредных производственных факторов в местах их образования. При необходимости, приводят класс опасности, допустимые уровни опасных и вредных производственных факторов, создаваемых оборудованием и машинами, характер действия вещества на организм человека, сведения о способности материала, вещества к образованию токсичных и пожаро-взрывоопасных соединений в воздушной среде и сточных водах в присутствии других веществ или факторов, сведения о пожаро-взрыво-опасных свойствах материала, вещества и мерах по предупреждению

их самовозгорания и (или) взрыва, способы обезвреживания и захоронения вещества, материала с выраженными токсичными и пожаро-взрывоопасными свойствами.

Требования безопасности должны содержать все виды и нормы допустимой опасности и устанавливаться таким образом, чтобы обеспечивалась безопасность продукции (работ, товаров, услуг) в течение срока их службы (годности).

В разделе «Требования охраны окружающей среды» устанавливают экологические требования для предупреждения вреда окружающей природной среде, здоровья и генетическому фонду человека при производстве, хранении, транспортировании и эксплуатации (применении), утилизации продукции (услуг), опасной в экологическом отношении.

В раздел включают показатели и нормы, определяющие:

- требования по допустимым (по уровню и времени) химическим, механическим, радиационным, электромагнитным, термическим и биологическим воздействиям на окружающую среду;

- требования по устойчивости загрязняющих ядовитых веществ в объектах окружающей среды (водная среда, атмосферный воздух, почва, недра, флора, ионосфера и т.д.);

- требования к утилизации и местам захоронения опасной продукции и отходов и т.д.

В разделе «Правила приемки» устанавливают требования к приемке продукции по их качеству и количеству, план контроля, а также виды и, при необходимости, программы испытаний. В разделе устанавливают порядок предъявления к приемке и проведения приемки продукции и услуг, размер предъявляемых партий, контрольные нормативы, необходимость и время выдержки продукции до начала приемки, а также порядок оформления результатов приемки (документ о качестве, клеймо). В разделе, при необходимости, устанавливают порядок и место проставления: клеим, подтверждающих приемку продукции и услуг органами контроля. В разделе, в зависимости от характера продукции, устанавливают программы испытаний (приемосдаточных и периодических), а также указывают порядок использования (хранения) продукции, прошедшей испытания, необходимость отбора и хранения образцов для повторного (дополнительного) испытания и т.п.

Для каждого испытания устанавливают периодичность его проведения, а также проверяемые характеристики продукции, свойства и последовательность их проверки. При выборочном и статистическом контроле качества указывают план контроля (объем контролируемой

партии, объем выборки для штучной или проб для нештучной продукции, контрольные нормативы и решающие правила).

В разделе «Методы контроля» устанавливают приемы, способы, режимы контроля (испытаний, измерения, анализа) продукции на соответствие требованиям, изложенным в стандарте.

В разделе «Транспортирование и хранение» устанавливают требования к обеспечению сохранности продукции при её транспортировании и хранении, в том числе по обеспечению безопасности. В разделе указывают виды транспорта (воздушный, железнодорожный, морской, автомобильный) и транспортных средств (крытые или открытые вагоны, рефрижераторные вагоны, цистерны, трюмы или палубы судов и т.п.), способы крепления и укрытия продукции в этих средствах, а также требования по перевозке продукции в универсальных, специализированных контейнерах, специализированным транспортом и в пакетах, количество мест (массу) продукции в контейнере, габаритные размеры пакетов, число мест в пакете, порядок размещения пакетов и т.д.

В разделе указывают параметры транспортирования (допускаемую погрешность, скорость и т.п.) и допустимые механические воздействия при транспортировании, климатические условия, специальные требования к продукции при транспортировании (необходимость защиты от внешних воздействующих факторов, от ударов при отгрузке и выгрузке, связанные с особенностями её погрузки и выгрузки, и правила обращения с продукцией после транспортирования, необходимость выдержки в нормальных условиях после транспортирования при отрицательных температурах, порядок расконсервации и т.п.). В разделе указывают условия хранения продукции, обеспечивающие её сохранность, в том числе требования к месту хранения продукции (навес, крытый склад, отапливаемое помещение и т.д.), к защите продукции от влияния внешней среды (влаги, вредных испарений и т.п.), температурный режим хранения, а при необходимости – сроки переконсервации продукции. Кроме того, приводят способ укладывания продукции (в штабели, на стеллажи, подкладки и т.п.), а также специальные правила, хранения скоропортящейся, ядовитой, огнеопасной, взрывоопасной и тому подобной продукции.

Правила хранения излагают в следующей последовательности:

- место хранения;
- условия хранения;
- условия складирования;
- специальные правила и сроки хранения (при необходимости).

В разделе «Указания по эксплуатации» (ремонт, утилизации) устанавливают требования, соблюдение которых обеспечивает в опреде-

ленных условиях и режимах работоспособность и безопасность продукции и гарантирует потребительские (эксплуатационные) характеристики. В разделе предусматривают основные требования к подготовке и вводу в эксплуатацию, порядок монтажа изделия на месте эксплуатации, а также основные нормы и правила эксплуатации изделий для сохранения работоспособности и безопасности в соответствии с техническими характеристиками, в том числе время непрерывной и циклической работы, виды (календарное, по ресурсу, по техническому состоянию и др.), периодичность и объем технического обслуживания и ремонта и т.п. Требования по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту продукции должны быть пригодны для проведения её сертификации.

В разделе «Гарантии изготовителя» указывают обязательства изготовителя (поставщика) продукции (исполнителя услуг) гарантировать соответствие выпускаемой (в том числе отремонтированной) продукции (услуг) требованиям стандарта, а также устанавливают вид, продолжительность и начальный момент исчисления гарантийного срока. Гарантийный срок эксплуатации на комплектующие изделия и составные части считается равным гарантийному сроку на основное изделие, а также договорами на поставку. Допускается в стандартах на основное изделие устанавливать гарантийные сроки эксплуатации на комплектующие изделия и составные части большей или меньшей продолжительности, чем на основное изделие.

Стандарт технических условий устанавливает для одной или нескольких марок, моделей и т.п. продукции всесторонние требования, соблюдение которых должно обеспечиваться при производстве, поставке, потреблении (эксплуатации), ремонте и утилизации продукции. Номенклатура, состав и содержание разделов (подразделов) стандарта технических условий в зависимости от специфики конкретной продукции должны соответствовать номенклатуре, составу и содержанию разделов (подразделов) стандарта общих технических условий.

В разделе «Основные параметры и (или) размеры» указывают условное обозначение продукции и, при необходимости, приводят правила и (или) примеры её написания в технической документации и при заказе. В условное обозначение продукции следует включать обозначение стандарта.

В подразделе «Маркировка» при изложении требований к содержанию маркировки необходимо указывать товарный знак, зарегистрированный в установленном порядке, и (или) наименование предприятия-изготовителя, знак (знаки) соответствия продукции, сертифицированной на соответствие требованиям стандартов, если продукция подлежит сертификации, обозначение стандарта.

Методы контроля (испытаний, измерений, анализа), устанавливаемые в стандартах на продукцию и (или) в стандартах на методы контроля, должны обеспечивать объективную проверку всех обязательных требований к качеству продукции, установленных в стандартах на нее. Методы контроля (испытаний, измерений, анализа) должны быть объективными, четко сформулированными, точными и обеспечивать последовательность и воспроизводимые результаты. Для каждого метода, в зависимости от специфики его проведения, устанавливают:

- средства контроля и вспомогательные устройства;
- порядок подготовки к проведению контроля;
- порядок проведения контроля;
- правила обработки результатов контроля;
- правила оформления результатов контроля;
- допустимую погрешность контроля.

Стандарт на методы контроля может устанавливать методы контроля одного показателя нескольких групп однородной продукции либо методы контроля комплекса показателей групп однородной продукции. При этом должна быть гарантирована сопоставимость результатов контроля. В стандарте, устанавливающем требования к методам контроля одного показателя, допускается предусматривать несколько методов контроля, один из которых определяется в качестве поверочного (арбитражного). Если установленные методы не являются полностью взаимозаменяемыми, для каждого из них должны быть приведены данные, характеризующие их различие или назначение. Если для нескольких методов контроля содержание отдельных требований совпадает, соответствующие требования приводят только для первого метода, а для остальных дают ссылки на первый метод. При указании средств контроля и вспомогательных устройств приводят перечень применяемого оборудования (установок, приборов, приспособлений, инструмента и др.) или основные технические характеристики оборудования (диапазон измерений, систематическая погрешность и т.п.), необходимых для обеспечения контроля с требуемой точностью, а также перечень материалов (реактивов) или данные об их свойствах. При необходимости однозначного определения конкретных марок материалов (реактивов) должно быть дано их условное обозначение. При применении универсального оборудования указывают его наименование и обозначение, а также его класс и диапазон. При применении оборудования или реактивов, изготавливаемых специально для данного испытания и производство которых отсутствует, в тексте стандарта или в приложении дают описание, схемы, рецептуру и т.п.

При изложении порядка подготовки к проведению контроля указывают данные, касающиеся подготовки к контролю продукции, а

также место и способ отбора образцов (проб), форму, вид, размеры или массу, а при необходимости, условия их хранения и (или) транспортирования. При необходимости следует приводить структурную и функциональную схему измерительной установки, а также схемы соединения приборов или аппаратов.

При изложении требований к методике проведения контроля приводят характеристики условий контроля с допустимыми пределами их значений и погрешности их воспроизведения, а также последовательность проводимых операций, если эта последовательность влияет на результаты контроля и их описание.

При изложении правил обработки результатов контроля приводят расчетные формулы.

При изложении требований к оформлению результатов контроля устанавливают требования к журналам (протоколам) контроля, содержащим и последовательности включаемых в них данных.

При изложении требований к точности метода контроля указывают допустимую погрешность метода, точность вычислений и степень округления данных, а также приводят данные о воспроизводимости и повторяемости результатов, обеспечиваемых данным методом.

Стандарты на процессы устанавливают требования к методам (способам, приемам, режимам, нормам) выполнения различного рода работ в технологических процессах разработки, изготовления, хранения, транспортирования, эксплуатации, ремонта и утилизации продукции (услуг), обеспечивающие их техническое единство и оптимальность, в том числе:

- к технологическим операциям, имеющим самостоятельное значение;
- к совокупным последовательно выполняемым технологическим операциям.

В частности эти стандарты устанавливают:

- методы автоматизированного проектирования продукции и информационного обслуживания;
- методы блочно-модульного конструирования;
- технологические методы изготовления, а также выращивания и добычи продукции;
- принципиальные технологические схемы изготовления продукции и используемые при этом технологические режимы (нормы) и др.

Стандарт на процессы содержит требования безопасности и охраны окружающей среды.

3.3 Обеспечение пользователей нормативными документами

Исключительное право на официальное издание, переиздание, тиражирование и распространение на бумажных и магнитных носителях межгосударственных стандартов, введенных в действие на территории Узбекистана, принадлежит Агентству Узстандарт или Госархитектстрою, принявшим их. Право на официальное издание, переиздание, тиражирование и распространение государственных стандартов принадлежит органам, утвердившим их в пределах своей компетенции: Агентству Узстандарт, Госархитектстрою, Госкомприроде, Минздраву.

Допускается применять в качестве официального издания копии нормативных документов, выполненные машинным способом (перенесением официальной информации с магнитного носителя на бумажный с помощью печатающих устройств электронно-вычислительных машин), а также копии официальных изданий, выполненные способом репрографии. Для придания юридической силы этим копиям (машинным и репрографическим), они должны быть официально заверены в порядке, установленном Агентством Узстандарт.

Обеспечение пользователей межгосударственными стандартами, действующими на территории Узбекистана, и государственными стандартами, осуществляют принявшие или утвердившие их органы через свои информационные центры.

Информация о межгосударственных стандартах, действующих на территории Узбекистана публикуется в указателе «Межгосударственные стандарты, действующие в Узбекистане».

Информация о действующих государственных стандартах публикуется в указателе «Государственные стандарты Узбекистана».

Информация обо всех вновь утвержденных, замененных, отмененных государственных стандартах, а также об изменениях к ним публикуется в информационном указателе «Государственные стандарты Узбекистана».

Оперативная информация о межгосударственных стандартах, вводимых в действие на территории Узбекистана о вновь зарегистрированных государственных стандартах, об изменениях к межгосударственным и государственным стандартам, а также об организациях разработчиках стандартов предоставляется Главным информационно-справочным центром ГФНД.

Обеспечение пользователей официальными изданиями общегосударственных классификаторов на бумажных носителях осуществляет в порядке, установленном для государственных стандартов.

Допускается не издавать типографским способом общегосударственные классификаторы, если их объем превышает 30 учетно-изда-

тельских листов или количество ежегодно вносимых в них изменений, дополнений и поправок превышает 2% от общего объема классификатора. Официальное опубликование таких общегосударственных классификаторов и вносимых в них изменений, дополнений и поправок осуществляет организация-разработчик на магнитном носителе.

Обеспечение пользователей учтёнными копиями отраслевых стандартов и изменениями к ним осуществляет орган, утвердивший их, в порядке, установленном в отрасли.

Обеспечение пользователей неучтёнными копиями отраслевых стандартов осуществляют информационные центры ГФНД.

Обеспечение пользователей учтенными копиями технических условий и изменениями к ним с постановкой пользователя на абонентный учёт осуществляет организация-держатель подлинника.

Обеспечение пользователей неучтёнными копиями технических условий осуществляет ГФНД.

Обеспечение пользователей учтёнными копиями стандартов предприятия на создаваемую и выпускаемую продукцию для поставки (реализации) сторонним потребителям и оказываемые им услуги (далее – стандарты предприятия на продукцию) и изменения к ним с постановкой пользователя на абонентный учёт осуществляет информационная служба предприятия, утвердившего эти стандарты.

Обеспечение подразделений предприятия стандартами предприятия, распространяющимися на объекты стандартизации, предназначенные для применения только на данном предприятии (далее – стандарты предприятия внутреннего применения) и изменениями к ним осуществляет информационная служба предприятия в установленном им порядке.

Обеспечение пользователей неучтенными копиями стандартов предприятий на продукцию осуществляет ГФНД.

Обеспечение пользователей руководящими документами, рекомендациями, нормами, правилами и другими нормативными документами государственного уровня, утверждёнными Агентством Узстандарт, Госархитектстроем, Госкомприродой и Минздравом, и изменениями к ним осуществляется в порядке, установленном для государственных стандартов.

Обеспечение пользователей руководящими документами, рекомендациями, нормами, правилами и другими нормативными документами отраслевого назначения и изменениями к ним осуществляется в порядке, установленном для отраслевых стандартов.

3.4 Порядок проверки, пересмотра, изменения и отмены нормативных документов

В соответствии с основными положениями ГСС Уз, нормативные документы на продукцию (услуги, процессы, работы) утверждаются, как правило, сроком действия на пять лет. Нормативный документ, срок действия которого истёк, является недействительным. Поэтому, за шесть месяцев до истечения срока действия, нормативный документ подлежит пересмотру, или изменению, или отмене.

Пересмотр нормативного документа – Разработка нового нормативного документа взамен действующего.

Изменение нормативного документа – Частичное изменение его содержания (замена), исключение или добавление требований, а также продление, ограничение или снятие ограничения срока действия нормативного документа.

Отмена нормативного документа – Прекращение его действия.

Целью проверки является выявление соответствия характеристик продукции требованиям международных, региональных, зарубежных нормативных документов на данную продукцию, а также требованиям потребителя для выработки обоснованных предложений по пересмотру, изменению или отмене нормативного документа.

Проверку осуществляют комиссии в составе представителей технических комитетов по стандартизации (ТК), базовых организаций по стандартизации (БОС), предприятий и организаций разработчиков с участием, при необходимости, заказчика (основного потребителя) и других заинтересованных пользователей.

При проверке определяют соответствие показателей (характеристик) нормативного документа:

- действующему законодательству, государственной системе стандартизации и др. нормативно-правовым актам;
- международным и региональным нормативным документам;
- требованиям потребителя и экспорта.

При проверке нормативного документа производят оценку его научно-технического уровня.

По результатам проверки оформляют акт произвольной формы.

Работы по внедрению, пересмотру, изменению включают в программы государственной и отраслевой стандартизации.

Пересмотр нормативного документа на продукцию осуществляют при ведении в них новых, более прогрессивных требований, влекущие за собой нарушение взаимозаменяемости, изменение основных показателей технического уровня и качества продукции, при принятии международных и региональных нормативных документов с идентификацией по O'z DSt ISO/IEC 21:2001.

При пересмотре разрабатывают новый нормативный документ взамен действующего. Пересмотренный нормативный документ отменяют, а в новом указывают, взамен какого документа он разработан. Обозначение нормативного документа сохраняют, заменяя лишь год утверждения.

В случае, если по действующему нормативному документу, подлежащему пересмотру, необходимо изготавливать запасные части и выполнять ремонт ранее выпущенных изделий, находящихся в эксплуатации, в него вносят изменение, в котором указывают: «нормативный документ применяется только для изготовления запасных частей и ремонта изделий, находящихся в эксплуатации». Регистрационный номер действующего нормативного документа, в которой внесено изменение, сохраняется, а новому стандарту присваивают новое обозначение с новым регистрационным номером.

Изменение к нормативному документу на продукцию вносят при введении в них новых, более прогрессивных требований, не влекущих за собой нарушение взаимозаменяемости продукции с продукцией, изготавливаемой по действующему нормативному документу. Изменения вносят также при продлении, ограничении или снятии ограничения срока действия нормативного документа.

Разработка, согласование утверждение и государственная регистрация изменения производится в порядке, установленном для проектов нормативных документов.

Проекты изменений, если не нарушается взаимосвязь с другими нормативными документами, допускается не направлять на отзыв заинтересованным организациям. Допускается также, при необходимости, проект изменения согласовывать только с заказчиком (основным потребителем).

Каждому изменению присваивают порядковый номер и устанавливают дату введения его в действие, срок действия изменения не устанавливают. Содержание ранее утвержденных изменений не включают в последующие изменения. При повторном изменении одной и той же части нормативного документа в последующем изменении помещают новую полную редакцию части взамен прежней и предыдущего изменения к нему. К этой части стандарта действует последнее изменение.

При дополнении нормативного документа новыми разделами, подразделами, пунктами, подпунктами, таблицами, приложениями (или при исключении их) нумерацию этих элементов не изменяют. Допускается вновь вводимым элементам присваивать номера действующих с добавлением строчной буквы латинского алфавита и помещать их после действующих (пример: 1.1 а; 1.3.4 в; рисунок 5 с). Но-

вые разделы помещают перед приложениями, новые подразделы, пункты, подпункты – в конце соответствующих элементов.

Отмену нормативных документ производит организация, утвердившая этот документ, в случае прекращения выпуска продукции (оказания услуг), а также при разработке взамен данного нормативного документа другого нормативного документа.

Отмену нормативного документа оформляют постановлением (приказом).

3.5 Применение межгосударственных и зарубежных нормативных документов

Применению в Республике Узбекистан подлежат межгосударственные стандарты, отвечающие потребностям народного хозяйства, за присоединение к которым проголосовал представитель Республики Узбекистан.

Решение о принятии (или непринятии) в Республике Узбекистан межгосударственного стандарта принимается Агентством Узстандарт (Госархитектстроом, Госкомприродой, Минздравом) на основании предложений заинтересованных государственных органов управления, организаций, предприятий, а также заключения ТК, за которым закреплён соответствующий объект стандартизации или область деятельности.

Межгосударственные стандарты на территории Республики Узбекистан применяют непосредственно, без переоформления в государственные стандарты (прямое применение).

Межгосударственные стандарты вводят в действие на территории Республики Узбекистан постановлением (приказом) Агентства Узстандарт (Госархитектстроая, Госкомприроды, Минздрава) после поступления из Бюро по стандартам Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (далее – Бюро по стандартам) или секретариата Межгосударственной научно-технической комиссии по стандартизации и техническому нормированию в строительстве (МНТКС) копий зарегистрированных межгосударственных стандартов. При этом для каждого стандарта устанавливается дата введения его в действие с одновременной отменой противоречащего ему (или дублирующего его) государственного стандарта (стандартов).

Примечания

1 Дата введения в действие межгосударственного стандарта, как правило, должна быть не позднее двух лет со дня регистрации его в Бюро по стандартам (секретариате МНТКС).

В случае присоединения Республики Узбекистан к межгосударственному стандарту после установленной Бюро по стандартам даты его введения в действие, этот стандарт на территории Республики Узбекистан вводят в действие не позднее шести месяцев с даты присоединения.

2 Под понятием «противоречащий стандарт» подразумевают государственный стандарт, который распространяется на тот же объект стандартизации и имеет ту же область применения, что и межгосударственный стандарт, но содержит такие требования, которые исключают соответствие продукции требованиям межгосударственного стандарта.

Межгосударственные стандарты, введенные в действие на территории Республики Узбекистан, должны тиражироваться на двух языках – государственном и языке оригинала, т.е. русском.

Текст стандарта на государственном языке должен представлять собой аутентичный перевод текста оригинала, полностью соответствующий ему по техническому содержанию, построению и оформлению.

Перевод межгосударственных стандартов на государственный язык должны обеспечить Агентство Узстандарт, Госархитектстрой, Госкомприрода, Минздрав, органы государственного и хозяйственного управления, ТК и БОС, за которыми закреплены соответствующие объекты стандартизации или область деятельности.

Действие межгосударственного стандарта на территории Республики Узбекистан прекращается в связи с его отменой Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (или МНТКС) или при принятии Агентством Узстандарт (Госархитектстрой, Госкомприродой, Минздравом) соответствующего решения в одностороннем порядке в следующих случаях:

- в связи с прекращением на территории Республики Узбекистан выпуска продукции или проведения работ (оказания услуг), осуществляющихся по данному стандарту;
- при возникновении противоречий между установленными в данном стандарте требованиями и положениями законодательных актов Республики Узбекистан;
- при несоответствии установленных в данном стандарте требований потребностям национальной экономики и безопасности;
- при несогласии с содержанием изменения, внесенного в данный стандарт,
- других обоснованных случаях.

Предложения о прекращении действия межгосударственного стандарта органы государственного и хозяйственного управления, ТК, БОС, предприятия, другие субъекты предпринимательства направляют в Агентство Узстандарт (Госархитектстрой, Госкомприроду, Минздрав) с информацией о том, какой документ предлагается ввести взамен данного стандарта, или о том, что прекращение действия данного стандарта может быть осуществлено без его замены.

Агентство Узстандарт (Госархитектстрой, Госкомприрода, Минздрав) организует рассмотрение поступивших предложений по прекращению действия межгосударственного стандарта и определяет целесообразность реализации этих предложений.

Решение о прекращении действия межгосударственного стандарта на территории Республики Узбекистан в одностороннем порядке или в связи с его отменой оформляют принятием соответствующего Постановления (Приказа) Агентства Узстандарт (Госархитектстрой, Госкомприрода, Минздрава).

Агентство Узстандарт уведомляет Бюро по стандартам и национальные органы по стандартизации других государств, применяющие данный стандарт, о прекращении действия межгосударственного стандарта на территории Республики Узбекистан.

Информация об отмене межгосударственного стандарта или о прекращении его действия на территории Республики Узбекистан, а также об утверждении взамен него другого нормативного документа, публикуется Агентством Узстандарт в ежеквартальном указателе «Государственные стандарты Республики Узбекистан».

В чрезвычайных ситуациях, когда применение межгосударственного стандарта может создать угрозу для национальной безопасности, жизни и здоровья населения страны, нанести ущерб ее экономике или окружающей среде, Агентство Узстандарт вправе временно (на срок до одного года) приостановить действие этого стандарта.

Правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации (ПМГ и РМГ) вводят в действие на территории Республики Узбекистан, издают, распространяют и применяют в том же порядке, что и межгосударственные стандарты.

Субъекты предпринимательства, намеряющие выпуск продукции (оказание услуг) по нормативным документам иностранных фирм (предприятий) и предназначенную для самостоятельной поставки (реализации), разрабатывают национальный нормативный документ в зависимости от объекта стандартизации (государственный стандарт, отраслевой стандарт, технические условия, административно-территориальный стандарт, стандарт предприятия). Эти стандарты должны быть утверждены и подвергнуты государственной регистрации в органах Агентства Узстандарт.

На детали и сборочные единицы, технологическую оснастку и инструмент, технологические нормы и требования, технологические процессы, используемые на предприятии для производства продукции на основе нормативных документов иностранной фирмы, разрабатываются стандарты предприятия.

Продукцию, предназначенную для поставки только на экспорт, допускается изготавливать в соответствии с нормативными докумен-

тами других государств, если это оговорено договором (контрактом) на поставку продукции. В этом случае допускается не переоформлять нормативные документы зарубежных фирм (прямое применение). При этом должны выполняться обязательные требования нормативных документов Республики Узбекистан в процессе изготовления, хранения, транспортирования на территории республики. Предприятия, изготавливающие продукцию по зарубежным нормативным документам, должны зарегистрировать эти документы в Агентстве Узстандарт или его территориальных органах после перевода их на государственный и, при необходимости, русский языки.

3.6 Применение международных и региональных нормативных документов

Высшей формой гармонизации отечественных нормативных документов с международными, региональными, национальными нормативными документами других государств (далее – МС), является их применение в качестве национальных стандартов. Применение МС – один из важнейших путей выхода на мировой рынок, повышения экспортного потенциала каждого хозяйствующего субъекта и, следовательно, страны в целом.

Однако, взять МС и начать его применять в качестве национального нормативного документа нельзя. Для этого существует ряд условий и соответствующая процедура.

Прежде чем рассмотреть процедуры применения МС, полезно ознакомиться с некоторыми определениями в этой области:

Прямое применение МС – Применение МС независимо от принятия данного МС в любом другом нормативном документе.

Косвенное применение МС – Применение МС посредством другого нормативного документа, в котором этот стандарт был принят.

Принятие МС (в национальном нормативном документе) – Введение в действие национального нормативного документа, основанного на соответствующем МС, или подтверждение, что МС имеет тот же статус, что и национальный нормативный документ, с указанием любых отклонений от МС.

Аутентичный – Достоверный, соответствующий подлиннику.

К общим правилам применения и принятия МС относятся:

МС применяются на основе членства Агентства Узстандарт (Госархитектстроя, Госкомприроды, Минздрава) в международных и региональных организациях по стандартизации, а также международных соглашений (договоров) о сотрудничестве и контрактов на производство и поставку продукции на экспорт;

МС принимают (вводят в действие) в Узбекистане, если их требования удовлетворяют потребности экономики и не противоречат законодательству;

органы государственного и хозяйственного управления, субъекты предпринимательства могут использовать МС при научно-исследовательских, экспериментальных работах.

Международные (региональные) стандарты широко применяются в международной практике стандартизации. В таких стандартах синтезируются мировые научно-технические достижения и передовой производственный опыт, направленные на удовлетворение общих потребностей, характерных для многих стран. В силу этого международные стандарты обеспечивают в максимальной степени устранение технических барьеров в торговле, что признано Соглашением по техническим барьерам в торговле Всемирной торговой организации.

Возможно, широкое применение международных стандартов в качестве национальных позволит полностью реализовать преимущества стандартизации, что является важным условием увеличения экспортного потенциала Узбекистана.

Вместе с тем, масштабное применение международных стандартов представляется по ряду причин исключительно трудной задачей. Такими причинами могут быть требования национальной безопасности, безопасности для жизни, здоровья и имущества населения, окружающей среды, в связи с климатическими, географическими или технологическими проблемами. Но даже и по указанным причинам следует всячески стремиться к сокращению числа отклонений требований стандарта от требований международного стандарта.

Руководство ИСО/МЭК 21:1999 введено в действие с 1 сентября 2001 г. в качестве государственного стандарта Узбекистана с обозначением: O'z DSt ISO/IEC 21:2001 и с допустимым измененным наименованием «ГСС Уз. Принятие международных и региональных стандартов в качестве государственных стандартов Узбекистана (ISO/IEC 21:1999, IDT)».

Принята классификация соответствия национальных стандартов (НС) международным и региональным стандартам (МС) в три степени соответствия: идентичный стандарт, модифицированный стандарт, неэквивалентный стандарт. Первые две степени соответствия – идентичный и модифицированный – означают, что МС принят, третья степень – неэквивалентный – означает, что МС не принят.

Установлены два условия, при выполнении которых НС считается идентичным МС:

а) НС полностью соответствует МС;

б) в НС содержатся незначительные (порядка десяти) редакционных изменений.

Данному случаю соответствует позиция б), так как изменено наименование для обеспечения согласованности с действующими основополагающими нормативными документами ГСС Уз:

- ИСО/МЭК 21:1999 «Принятие международных стандартов в качестве региональных и национальных стандартов»;
- O'z DSt ISO/IEC 21:2001 «ГСС Уз. Принятие международных и региональных стандартов в качестве государственных стандартов Узбекистана».

НС может быть классифицирован в качестве модифицированного стандарта по отношению к МС при соблюдении следующих условий:

- допускаются технические отклонения при условии их четкой идентификации и объяснения;
- НС отражает структуру МС. Изменения в структуре допускаются только в том случае, если сохраняется возможность простого сопоставления содержания и структуры НС и МС.

В целях прозрачности и отслеживаемости рекомендуется, чтобы НС применялся только на основе одного МС. В обоснованных случаях возможно принятие одного НС на основе двух и более МС, однако, при этом в перечне идентификации и пояснении изменений следует обеспечить возможность простого сравнения содержания.

Модифицированные стандарты могут отличаться от МС меньшим объемом путем применения только части альтернатив, предлагаемых МС, установления менее жестких требований и т.д. Или, наоборот, большим объемом путем введения дополнительных аспектов или видов, установления более жестких требований, дополнительных испытаний и т.д. Допускается в НС изменять часть МС, предусматривать альтернативный выбор. Примеры технических отклонений в модифицированных НС приведены в приложении А стандарта.

НС считается неэквивалентным МС в двух случаях:

- изменения по содержанию и структуре не имеют четкой идентификации;
- если в него включена меньшая часть международных положений.

O'z DSt ISO/IEC 21 установлен три метода принятия МС: метод одобрения, метод обложки, переиздание.

Метод одобрения является одним из простейших методов принятия МС и не требует перепечатки текста МС. Метод одобрения применяется только для идентичных стандартов при выполнении условия пункта 4.2 а), как это сделано при принятии руководства ИСО/МЭК 21:1999. В данном случае документом, называемым «уведомлением об одобрении» является постановление Узгосстандарта от 27 июля 2001 года № 12-39. Согласно подпункта 5.2.2 уведомления НС присваивает-

ся национальный справочный номер (O'z DSt ISO/IEC 21:2001) и справочный номер МС (ISO/IEC 21:1999). Текст перевода НС на государственный язык имеет юридическую силу также, как и текст НС на русском языке.

Метод обложки предусматривает опубликование МС методом национальной обложки, на которой указывается национальный справочный номер и при идентичной или модифицированной степени соответствия МС становятся национальным стандартом.

К идентичным НС эквивалентом обложке могут применяться липкие этикетки, штампы или другие средства.

Метод переиздания содержит три способа: перепечатка, перевод, переработка.

При *перепечатке* МС воспроизводится в качестве НС посредством фотографирования, сканирования или из электронного файла и может включать:

- введение и предисловие;
- перевод;
- другое заглавие;
- поправки и/или технические исправления;
- национальный информационный материал, включенный в предисловие, применения или приложения;
- редакционные изменения или технические отклонения.

Перевод выполняется на государственный язык с МС, опубликованного на одном из официальных языков ИСО. При отсутствии публикации МС на русском языке, при необходимости, может быть сделан перевод и на русский язык.

При *переработке* МС возникает трудность четкой идентификации технических отклонений, которые могут быть скрыты изменениями структуры или формулировок, затрудняет определение степени соответствия.

При отсутствии изменений приемлемы все методы принятия. Вместе с тем, переработка МС не рекомендуется по причинам, указанным выше. В приложении С стандарта даны примеры объясняющих примечаний по различным методам принятия.

Методы указания технических отклонений и редакционных изменений включают:

- объяснение в форме введения, вступления или предисловия к НС и в местах, где это представляется уместными;
- приложение, содержание любые редакционные и/или технические отклонения, причины их введения и способ их идентификации в конкретном тексте.

Допускается незначительное количество изменений размещать во введении, вступлении или предисловии к НС. В случае включения изменений в текст МС, их следует четко выделить, например, разместив их в окошке-квадратике, непосредственно за пунктом, к которому изменения относятся или введением одиночной вертикальной линии на полях, напротив соответствующего текста.

Если в МС содержатся ссылки на другие МС, их следует сохранить, независимо от юридического статуса таких МС. Организация, ответственная за стандарт (государственный орган управления, объединение юридических лиц, технические комитеты, базовые организации по стандартизации) должна решить вопросы юридической силы МС и НС.

Система идентификации должна как можно более четко для пользователя устанавливать степень соответствия между НС и МС. В связи с этим приняты сокращенные обозначения трех степеней соответствия:

- идентичный – IDT;
- модифицированный – MOD;
- неэквивалентный – NEQ.

Обозначение НС, принятого на основе МС, должно содержать аббревиатуры: государственный стандарт Узбекистана – O'z DSt, обозначение международной или региональной организации, принявшей МС – ISO, IEC, ISO/IEC, SEN и т.д., номер и год принятия МС в качестве НС, наименованием НС, в крупных скобках: обозначение организации, принявшей МС и год принятия, сокращенное обозначение степени соответствия – IDT, MOD, NEQ.

Международные и региональные организации по стандартизации ежегодно принимают 500-800 новых или пересмотренных МС. Необходимо обеспечить их оперативное введение. Исходя из этого министерствам, ведомствам, и базовым организациям по стандартизации при выработке позиции Узбекистана по голосованию для каждого проекта МС, кроме общего решения о присоединении к стандарту, должна определять форма его применения в практике национальной стандартизации посредством включения в планы (программы) государственной стандартизации.

3.7 Порядок внедрения нормативных документов

При организации работ по внедрению нормативных документов применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Внедрение нормативного документа – Осуществление организационно-технических мероприятий, обеспечивающих соблюдение нормативного документа.

Соблюдение нормативного документа – Выполнение требований, установленных нормативным документом в соответствии с его областью распространения.

Дата введения нормативного документа в действие – Дата, с которой нормативный документ приобретает юридическую силу и наступает обязательность его соблюдения.

Как следует из определений, внедрение нормативного документа должно быть закончено к дате введения его в действие. Нормативный документ считается внедрённым, если установленные в нём требования соблюдаются. Отсюда проистекает важный вывод: если после даты введения нормативного документа в действие выявлено, что продукция (услуги, процессы, работы) не соответствует установленным требованиям, следует считать, что нормативный документ не соблюдается. В таком случае наступает ответственность хозяйствующего субъекта в порядке, установленном законодательством.

Одновременно с проектом нормативного документа с участием заинтересованных организаций разрабатывают проект плана основных мероприятий, обеспечивающих внедрение нормативного документа. Проект плана мероприятий согласовывают с исполнителями и заинтересованными организациями. Окончательную редакцию плана мероприятий и утверждённый нормативный документ рассылают исполнителям и заинтересованным организациям, которые на основе плана основных мероприятий разрабатывают и утверждают план мероприятий с конкретными заданиями исполнителям (подразделениям, службам, отделам, цехам и пр.)

Завершение работ по внедрению нормативных документов оформляют актом о внедрении комиссией хозяйствующего субъекта с участием представителя заказчика (основного потребителя). Допускается оформлять факт внедрения служебной запиской или внесением изменений в соответствующую техническую документацию.

3.8 Определение уровня и вида нормативных документов на продукцию

Уровень нормативного документа – Нормативный документ, принятый по результатам деятельности на определенном уровне стандартизации.

Уровни нормативных документов определяются уровнем стандартизации. На уровне международной стандартизации принимаются, например, международные стандарты (МС) или руководства (МС ИСО/МЭК 2:1996, МС ИСО 704–87). На уровне региональной стандартизации – Европейский стандарт EN 45013. На уровне государственной стандартизации – государственные стандарты Узбекистана (O'z DSt). В последнем случае государственные стандарты Узбекистана утверждаются на трех уровнях управления: Кабинетом Министров Республики Узбекистан – в системе непрерывного образования; Агентством Узстандарт – в целом по республике, как национальный орган по стандартизации; Госархитектстроем, Госкомприроды, Минздравом республики – только в пределах их компетенции.

До 1999 г. в республике применялся термин «категория нормативного документа», принятый в государственной системе стандартизации СССР. Категория нормативного документа определялась также уровнем распределения продукции, сырья, материалов, то есть, объектов стандартизации. Так, Совет Министров утверждал государственные стандарты на особо важнейшие виды продукции, распределением которых и ведал. Стандарты на важнейшие виды продукции, имеющие межотраслевой характер, распределяемые Госпланом, Госснабом, утверждал Госстандарт СССР, дальше отрасли, союзные республики.

В стандартах и научно-технической литературе еще встречается понятие «категория нормативных документов», которое в ГСС Уз заменено на понятие «Уровень нормативного документа» в 1999 г. Замена терминов произведена с учетом международной практики в соответствии с руководством ИСО/МЭК 2:1996 «Общие термины, касающиеся стандартизации и связанной с ней деятельностью в этой области».

Сфера действия нормативного документа – Совокупность организаций, предприятий, отраслей экономики, для которых предназначен нормативный документ.

В соответствии с Законом Республики Узбекистан «О стандартизации» и нормативно-правовыми актами в республике функционируют следующие уровни стандартизации: международный, межгосударственный, региональный, государственный, отраслевой, административно-территориальный, хозяйствующих субъектов.

Разработчик должен определить возможную сферу действия планируемого к разработке нормативного документа по согласованию с техническим комитетом или базовой организацией по стандартизации и отнести его к соответствующему уровню.

Вид нормативного документа – Характеристика, определяющая содержание нормативного документа в зависимости от его назначения.

При целесообразности стандартизации отдельных требований к группам однородной продукции (услуг) могут разрабатываться нормативные документы по видам, в зависимости от его назначения, устанавливающие: общие технические требования, которые должны содержать общие требования к группам однородной продукции, услуг; технические условия, которые должны содержать требования к конкретной продукции, услуге (группе конкретной продукции, услуг), классификацию, основные параметры и (или) размеры; требования безопасности; требования охраны окружающей среды; типы; сортамент; марки; конструкции; методы контроля (испытаний, измерений, анализа); правила приемки; маркировку, включая штриховое кодирование; упаковку; правила транспортирования, хранения, эксплуатации, ремонта, утилизации.

В стандарте на классификацию, основные параметры и (или) размеры устанавливают параметры и (или) размеры, характеризующие типы, сортамент, марки модели и т.п. продукции.

При необходимости, устанавливают номенклатуру (ассортимент) продукции, классифицированной по основным параметрам и (или) размерам. При этом, с учетом особенностей продукции, приводят:

- типы, классифицированные по основным эксплуатационным и потребительским характеристикам;
- основные параметры, характеризующие типы;
- рисунки с указанием основных размеров.

Устанавливают номенклатуру продукции (прокат и др.), классифицированной по геометрическим формам и размерам. При этом приводят:

- рисунки, определяющие геометрическую форму;
- таблицы с размерами, предельными отклонениями, площадями сечений, справочными размерами осей и др.;
- дополнительные требования (длины профилей, отклонения от геометрической формы поверхностей и т.п.).

Устанавливают, при необходимости, номенклатуру марок материалов (сырья), классифицированных по химическому составу, а в отдельных случаях также по основным потребительским (эксплуатационным) характеристикам. В зависимости от особенностей стандартизуемого материала (сырья), приводят:

- марки сырья и материалов, классифицированные по основным показателям;
- химический состав;
- физико-химические свойства (при необходимости).

Могут разрабатываться отдельные стандарты на типы, сортамент, марки, конструкции.

Стандарты **общих технических требований** в общем случае содержат разделы:

- характеристики (свойства), устанавливающие: требования назначения; надежности; радиоэлектронной защиты; стойкости к внешним воздействиям и живучести; эргономики; ресурсосбережения; технологичности; конструктивные требования;

- требования к сырью, материалам, покупным изделиям, устанавливающие применение покупных изделий, жидкостей, смазок, красок, материалов (продуктов, веществ); применение и (или) ограничение применяемых материалов, порядок их учета; применение вторичного сырья и отходов промышленного производства;

- комплектность определяет входящие в комплект поставки отдельные (механически не связанные при поставке) составные части изделия, запасные части, инструмент и принадлежности, материалы, документация и т.п.;

- маркировка устанавливает: место маркировки (непосредственно на продукции, на ярлыках, этикетках, на таре и т.д.); способ нанесения маркировки (гравировка, травление и др.); содержание маркировки;

- упаковка регламентирует требования к упаковочным материалам, способу упаковывания продукции и пр.

Стандарты на **требования безопасности** устанавливают требования к конечной продукции, применение которой связано с безопасностью для жизни человека и охраной окружающей среды. Стандарты устанавливают требования:

- электробезопасности;

- пожарной безопасности;

- взрывобезопасности;

- радиационной безопасности;

- безопасности от воздействия химических и загрязняющих веществ, в том числе предельно допустимые концентрации вещества или входящих в него компонентов;

- к защитным средствам и мероприятиям обеспечения безопасности (устройство ограждений, ограничений хода, блокировок, конечных выключателей подвижных элементов, креплений и фиксаторов подвижных частей, аварийной сигнализации и т.д. и т.п.).

Стандарты на требования охраны окружающей среды устанавливают экологические требования для предупреждения вреда окружающей природной среде, здоровью и генетическому фонду человека на всех стадиях жизненного цикла продукции, опасной в экологическом отношении.

Стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализа) должны обеспечивать объективную проверку всех обязательных требований к качеству продукции, установленных в стандартах на нее.

Методы контроля (испытаний, измерений, анализа) должны быть объективными, четко сформулированы, точными и обеспечивать последовательные и воспроизводимые результаты. Для каждого метода, в зависимости от спецификации его проведения, устанавливают:

- средства контроля и вспомогательные устройства;
- порядок подготовки к проведению контроля;
- порядок проведения контроля;
- правила отработки результатов контроля;
- допустимую погрешность контроля.

Стандарт на методы контроля может устанавливать методы контроля одного показателя нескольких групп однородной продукции либо методы контроля комплекса показателей групп однородной продукции. При этом должна быть гарантирована сопоставимость результатов контроля.

Контроль за правильностью выбора уровня и вида нормативного документа на продукцию осуществляется Агентством Узстандарт, государственными органами управления, объединениями юридических лиц, техническими комитетами по стандартизации при разработке программ государственной и отраслевой стандартизации, внесении предложений и согласовании программ стандартизации Межгосударственного совета по стандартизации Евразийского Союза, при подготовке предложений к программам работ по международной стандартизации.

В обоснованных случаях допускается в одном нормативном документе сочетать два и более видов. Например: типы, основные параметры и (или) размеры; марки; сортамент; маркировка, упаковка и транспортирование и т.д.

3.9 Технические описания образцов (эталонов)

При разработке технических описаний образцов-эталонов применяют термины и определения:

Товары народного потребления – Продукция, предназначенная для реализации населению с целью непосредственного использования для удовлетворения потребностей.

Непродовольственные товары – Товары культурно-бытовые и хозяйственного назначения.

Техническое описание – Технический документ на образец (эталон) товаров народного потребления или непродовольственных товаров, составляемый как дополнение к нормативной документации общих техни-

ческих требований или общих технических условий и используемый совместно с этой документацией на конкретный вид продукции.

Образец (эталон) – Образец продукции, утвержденный в установленном порядке и предназначенный для сравнения с ним изготовленной продукции по внешнему виду, форме, конструкции при её приемке и поставке.

Образец продукции – Единица конкретной продукции, используемая в качестве типового представителя этой продукции при исследовании, контроле, оценке.

Простейшие товары народного потребления – Изделия, удовлетворяющие следующим требованиям:

- изделия не потребляют, не вырабатывают и не передают никаких видов энергии;
- изделия не предназначены для перемещения людей;
- в технической характеристике – масса, цвет, геометрические размеры.

Техническое описание разрабатывается на конкретную продукцию, при наличии стандартов или технических условий, устанавливающих общие требования на группу однородной продукции. Техническое описание не должно повторять требования стандартов или технических условий, а конкретизировать их относительно каждого вида модели однородной продукции. Нормы и требования, заложенные в техническом описании, не должны снижать уровень качества, установленный стандартами или техническими условиями на данную группу однородной продукции, при переутверждении образца (эталона) без изменений техническое описание не переутверждается. Допускается на простейшие изделия техническое описание не составлять, а размещать необходимые сведения на фирменной табличке, прикрепленной к утвержденному образцу (эталону). Технические описания на простейшие непродовольственные товары допускаются разрабатывать без наличия стандарта на данный вид продукции.

Наименование продукции на титульном листе, в основной надписи и в вводной части должно соответствовать наименованию, указанному в нормативной документации на группу однородной продукции. Номер и дата протокола заседания художественно-технического совета и дата утверждения образца – эталона должны быть указаны на титульном листе технического описания.

Техническое описание может быть разработано техническими комитетами, базовыми организациями по стандартизации или другими компетентными организациями и предприятиями. Требования к образцу (эталону) и его техническому описанию определяет разработчик по согласованию с основным потребителем (заказчиком). Техническое

описание должно содержать сведения, однозначно отражающие конструктивные или технические характеристики образца (эталона). Техническое описание должно быть согласовано с основным потребителем (заказчиком) продукции. Согласование технического описания осуществляется руководителем предприятия – потребителем (заказчиком). Техническое описание должно быть утверждено руководителем предприятия (организации) – изготовителя. По решению министерства, ведомства, концерна, ассоциации допускается утверждение технического описания художественно-техническим советом. Техническое описание на изделия специального назначения, содержащие требования, относящиеся к компетенции других органов, подлежат согласованию с ними. Техническое описание на продукцию, изготовленную из новых видов химического сырья и материалов, должно быть согласовано с Минздравом Республики Узбекистан. Необходимость согласования технического описания с другими заинтересованными организациями определяет утверждающая организация. Техническое описание должно быть подписано исполнителем.

Утверждение технического описания осуществляется на основании протокола заседания художественно-технического совета, утвердившего образец (эталон) продукции. Техническое описание представляется на согласование в следующей комплектности:

- сопроводительное письмо;
- проект;
- образец;
- данные исполнителя;
- технологическая проверка;
- проект технического описания с нормативным документом на продукцию;
- образец продукции, эскиз, чертеж;
- данные испытаний по показателям, предусмотренным нормативной документацией на продукцию;
- технологическая проводка.

Техническое описание не подлежит государственной регистрации. Техническое описание должно быть зарегистрировано предприятием, утвердившим документ или по его поручению – другим предприятием. Утвержденному техническому описанию должно быть присвоено обозначение, состоящее из:

- индекса – технического описания;
- регистрационного кода предприятия (организации) – разработчика, состоящий из восьми знаков;
- порядкового номера технического описания в журнале регистрации;

– четырех цифр года утверждения технического описания.

Подлинник технического описания должен храниться на предприятии (организации), утвердившем техническое описание или по его поручению – на другом предприятии.

Порядок согласования и утверждения изменений к техническому описанию должен соответствовать порядку согласования и утверждения технического описания. Изменение к техническому описанию разрабатывается предприятием (организацией) – держателем подлинника технического описания по предложениям заинтересованных сторон. При изменении требований стандарта или технических условий на группу однородной продукции должны быть внесены соответствующие изменения и в техническое описание конкретных видов продукции.

Техническое описание подлежит отмене при отмене стандарта или технических условий, в развитие которых оно было разработано, или при отмене образца (эталона).

3.10 Экспертиза нормативных документов

Обязательность проведения экспертизы нормативных документов предусмотрена следующими законодательными и нормативно-правовыми актами Узбекистана:

- Законом Республики Узбекистан «О стандартизации» установлено, что нормативные документы по стандартизации должны основываться на современных достижениях отечественной и зарубежной науки и техники и соответствовать законодательству Республики Узбекистан. Выполнение этого требования возможно лишь проведением научно-технической экспертизы;

- Положением о государственном надзоре за стандартами и средствами измерений, утвержденным постановлением Кабинета Министров от 12 августа 1994 г. № 410, указано: органы государственного надзора «проводят экспертизу стандартов и технических условий при их утверждении и государственной регистрации»;

- Положением об Агентстве Узстандарт, утвержденным постановлением Кабинета Министров от 3 октября 2002 г. № 342, установлено, что Агентство Узстандарт обязано «принимать обязательные для исполнения решения об отмене, ограничении срока действия или пересмотре нормативной документации, не обеспечивающей повышение технического уровня и качества продукции и противоречащей требованиям потребителей и действующему законодательству»;

– Агентство Узстандарт «осуществляет экспертизу и государственную регистрацию нормативных документов»;

– Агентство Узстандарт, Госархитектстрой, Госкомприроды и Минздрав Республики Узбекистан по закрепленной за ними номенклатуре обеспечивают в срок не более 15 дней рассмотрение представляемых проектов стандартов и документов, прилагаемых к ним, а также обеспечивают проведение их государственной экспертизы»;

– типовым положением о технических комитетах по стандартизации на них возложено проведение научно-технической экспертизы разрабатываемых и действующих в отрасли нормативных документов.

Таким образом, экспертизе подлежат: проекты, утвержденные нормативные документы, подлежащие государственной регистрации и действующие нормативные документы; проекты изменений и утвержденные изменения, подлежащие государственной регистрации.

Устанавливаются следующие виды экспертизы:

- нормализационный контроль;
- полнота согласования;
- соответствие обязательным требованиям;
- проверка на патентную чистоту;
- сведения, не подлежащие открытой публикации;
- техническая экспертиза;
- экономическая экспертиза;
- метрологическая экспертиза;
- терминологическая экспертиза;
- правовая экспертиза;
- соответствие требованиям Всемирной торговой организации (ВТО) (после принятия соответствующих законодательных и нормативно-правовых актов Узбекистана);
- издательское редактирование.

Примечание – В соответствии с Законом Республики Узбекистан «Об экологической экспертизе» проекты нормативно-технических и инструктивно-методических документов, документация по созданию новых видов техники, технологий, материалов, веществ, продукции и др. подлежат государственной экологической экспертизе специализированными экспертными подразделениями Госкомприроды Республики Узбекистан и Республики Каракалпакстан, областных и Ташкентского городского комитетов по охране природы.

По заданию Агентства Узстандарт, заявке заказчика, а также по мере необходимости, в зависимости от особенностей объекта стандартизации, экспертиза может проводиться по отдельным видам.

Экспертизу нормативных документов осуществляют: органы Агентства Узстандарт, технические комитеты по стандартизации, другие организации, уполномоченные на проведение экспертизы.

Комплектность документов, прилагаемых к нормативному документу, проверяют: наличие карты технического уровня и качества продукции, патентного формуляра, расчетов технико-экономической и социальной эффективности, перевода нормативного документа на государственный (русский) язык, правильность записи информационных поисковых признаков нормативного документа, наличие каталожного листа продукции.

При *нормализационном контроле* проверяют:

- соблюдение требований к обозначению, построению и оформлению нормативного документа;
- правильность ссылок на действующие нормативные и другие документы.

При проверке *полноты согласования* выявляют полноту согласования нормативного документа в соответствии с перечнем заинтересованных организаций, а также необходимость дополнительного согласования с организациями, не включенными в перечень. Проводят анализ сводки отзывов, протоколов научно-технических советов, согласительных совещаний, полноты отражения в нормативном документе принятых замечаний и предложений, выявляют обоснованность заключений разработчика по замечаниям и предложениям.

Проверка на соответствие *обязательным требованиям* заключается в выявлении полноты и правильности изложения обязательных требований, соответствующим межгосударственным стандартам безопасности труда (ССБТ), а также по техническому заданию (при наличии).

Патентная чистота объекта стандартизации определяется проверкой правильности заполнения патентного формуляра.

Наличие сведений, не подлежащих открытой публикации, проверяется по соответствующей инструкции.

При проведении *технической экспертизы*:

- выявляют соответствие наименования нормативного документа техническому заданию (при наличии), содержанию нормативного документа и планам (программам) стандартизации, соответствие объекта стандартизации уровня нормативного документа;
- проверяют правильность изложения и содержания нормативного документа;
- выявляют соответствие показателей нормативного документа требованиям межгосударственных стандартов и республиканских нормативных документов;
- выявляют факт дублирования проверяемого нормативного документа с действующими нормативными документами на аналогичную продукцию.

Экономическая экспертиза заключается в проверке правильности расчетов технико-экономической и социальной эффективности внедрения нормативного документа, подтверждающих данные пояснительной записки.

Метрологическую экспертизу осуществляют по О'z RH 51-106:2001.

Терминологическая экспертиза является этапом проверки правильности применения в нормативном документе установленных научно-технических терминов, соблюдения межгосударственных и республиканских терминологических стандартов.

Правовая экспертиза заключается в проверке содержания нормативного документа на соответствие требованиям действующего законодательства.

Издательское редактирование включает в себе научное и литературное редактирование, техническое редактирование.

Научное и литературное редактирование осуществляется с целью логичного, технически и литературно грамотного изложения содержания нормативного документа, соблюдения принятых сокращений, исключения орфографических, синтаксических, стилистических ошибок.

Техническое редактирование проводится с целью подготовки нормативного документа к тиражированию полиграфическим или иным способом. При этом проверяют: правильность размещения заголовков, обозначений, примечаний, сносок, нумерации страниц, интервалов между заголовками и текстом, между абзацами, строками, отступлений от красной строки, а также выявляют пригодность текста для размножения и микрофильмирования.

Результаты экспертизы нормативных документов оформляются экспертным заключением в виде акта произвольной формы. В акте отражают результаты всех видов проведенной экспертизы. В заключении дается общая характеристика объекта экспертизы в виде записи: «Нормативный документ (проект нормативного документа) соответствует (не соответствует) требованиям государственной системы стандартизации, государственной системы обеспечения единства измерений, национальной системы сертификации Республики Узбекистан и другим межотраслевым системам стандартизации».

Акт заверяется росписью эксперта и руководителей подразделений, проводивших экспертизу и утверждается руководством.

Организацией, проводившей экспертизу, при наличии разногласий по акту экспертизы с организацией – разработчиком нормативного документа, составляется справка о разногласиях.

Окончательное решение по разногласиям принимают: организация, направившая нормативный документ на экспертизу; Госархитекстрой, Госкомприроды, Минздрав Республики Узбекистан (в пределах своей компетенции); Агентство Узстандарт в виде соответствующего заключения.

Акт экспертизы нормативного документа направляется заявителю и разработчику – держателю подлинника.

Один экземпляр акта с нормативным документом со всеми приложениями хранится в организации, проводившей экспертизу. Во всех случаях один экземпляр акта экспертизы нормативного документа направляется в Агентство Узстандарт.

Ответственность за объективность экспертного заключения возлагается на специалиста-эксперта, проводившего экспертизу.

3.11 Требования к экспертам по стандартизации

Экспертом может быть специалист, независимо от направлений его деятельности, обладающий необходимой компетентностью, отвечающий требованиям и аттестованный в установленном порядке комиссией по аттестации экспертов Агентства Узстандарт (далее – Комиссия).

Основные функции экспертов:

- участие в разработке проектов нормативных документов всех уровней;
- осуществление проверки действующих нормативных документов;
- осуществление научно-технической экспертизы проектов и действующих нормативных документов (изменений);
- проведение нормоконтроля проектов нормативных документов (изменений);
- участие в работе технических комитетов (национальных, межгосударственных, международных) и базовых организаций по стандартизации и т.д.

Кандидат в эксперты должен иметь:

- а) законченное высшее образование;
- б) базовое образование по специализации «Основы стандартизации»;
- в) образование по специализации «Научно-техническая экспертиза нормативных документов»;
- д) практический стаж работы по специальности не менее десяти лет, из них не менее пяти лет в области стандартизации;
- е) опыт работы в области:

- разработки и осуществления проверки действующих нормативных документов всех уровней;
 - проведения работ по принятию международных, региональных и зарубежных НД, а также гармонизации национальных НД по стандартизации с международными, региональными и межгосударственными стандартами;
 - осуществления экспертизы проектов НД по стандартизации.
- Кандидат в эксперты должен знать:
- законодательство в области стандартизации;
 - основополагающие документы государственной системы стандартизации Узбекистана;
 - международную и европейскую методологию и практику стандартизации;
 - основные направления развития межгосударственной системы стандартизации;
 - основы государственной системы обеспечения единства измерений Узбекистана, национальной системы сертификации Узбекистана и других межотраслевых систем стандартизации.
- Эксперт должен обладать:
- объективностью, ответственностью, принципиальностью, доброжелательностью, способностью к общению, тактичностью, выдержкой;
 - умением анализировать, логически обосновывать, твердо и аргументировано отстаивать свои позиции;
 - способностью ясно и свободно, устно и письменно излагать свои мысли;
 - способностью объективно и самостоятельно решать проблемы, возникающие в ходе выполнения обязанностей эксперта.
- Эксперт должен подтверждать свою компетентность, обеспечивая современный уровень своих знаний в области стандартизации, повышая свою квалификацию.

3.12 Технические комитеты, базовые организации и службы стандартизации

Деятельность по созданию нормативных документов для однородной продукции и продукции межотраслевого назначения проводится рабочими органами ТК – техническими комитетами по стандартизации. Такая практика широко применяется в работе международных организаций. Так, ИСО реализует свои функции через более чем 200 ТК, 2000 подкомитетов и рабочих групп. Международной электротехнической комиссией (МЭК) также созданы около 100 ТК, более 1000

подкомитетов и рабочих групп. Каждый ТК ведет страна-член международной организации, являющаяся ведущей в производстве данного вида продукции. Техническими комитетами международных организаций ежегодно разрабатываются в среднем 500-800 наименований стандартов, руководств, правил и норм.

Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации созданы межгосударственные технические комитеты, возглавляемые странами-участниками. ТК по шелку и хлопку ведет Узбекистан.

Подобная практика ведения международных и межгосударственных технических комитетов способствует снятию торговых и технических барьеров в торгово-экономическом взаимодействии государств.

Постановлением Кабинета Министров от 3 октября 2002 г. №342 одной из основных задач Агентства Узстандарт определено содействие в организации отраслевых структур по разработке стандартов однородной продукции, обеспечение научно-методического руководства и контроля за их деятельностью. На Агентство Узстандарт возложена функция участия совместно с отраслями экономики в формировании в установленном порядке ТК по стандартизации. Агентству Узстандарт дано право требовать от государственных органов управления и объединений юридических лиц создания базовых организаций и ТК по стандартизации.

В соответствии с требованиями ГСС Уз Агентство Узстандарт в качестве национального органа по стандартизации, наряду с другими, функциями координирует деятельность по стандартизации государственных органов управления, взаимодействия с субъектами предпринимательства и общественными объединениями, в том числе с техническими комитетами по стандартизации.

В О'z RH 51-013:1993 «ГСС Уз. Типовое положение о техническом комитете по стандартизации» установлены общие положения, основные задачи ТК по стандартизации, а также их структура и состав.

ТК являются формированиями из специалистов полномочных представителей заинтересованных сторон и создаются на базе организаций, специализирующихся по определенным видам продукции, технологий, другим объектам стандартизации и имеющих в данной области наиболее высокой научно-технический потенциал для проведения работ в области государственной, отраслевой, межгосударственной и международной стандартизации, метрологии и сертификации в интересах государства и потребителей (заказчика) продукции (услуг).

Членами ТК могут быть предприятия – основные потребители (заказчики) продукции, предприятия – разработчики и изготовители продукции, общественные объединения, органы государственного

надзора и другие заинтересованные предприятия. При этом включение в состав ТК представителей основного потребителя (заказчика), Агентства Узстандарт, Госкомприроды, Госархитектстроя, Минздрава Республики Узбекистан (по закрепленным областям деятельности) является обязательным.

ТК возглавляет председатель, выбираемый из числа руководителей или их заместителей, генеральных (главных) конструкторов, главных технологов, руководителей подразделений организаций, предприятий, ведущих ученых и специалистов, входящих в состав ТК. Заместителями председателя ТК назначаются представители основного потребителя и Агентства Узстандарт (Госархитектстроя, Минздрава, Госкомприроды в пределах компетенции). Секретариат создается в организации, на базе которой создан ТК.

В своей деятельности ТК руководствуются, действующими на территории Республики Узбекистан нормативно-правовыми документами по стандартизации и выполняют следующие функции:

- разрабатывают новые, пересматривают или вносят изменения в действующие межгосударственные, государственные и отраслевые стандарты;
- участвуют в работах ТК международных и региональных организаций по стандартизации;
- разрабатывают предложения к программам межгосударственной, государственной и отраслевой стандартизации;
- готовят позицию Узбекистана для голосования в международных, межгосударственных, региональных организациях по стандартизации;
- осуществляют научно-техническую экспертизу нормативных документов всех уровней.

Заключение ТК по результатам научно-технической экспертизы может, по усмотрению агентства Узстандарт и других уполномоченных организаций, служить основанием для утверждения нормативного документа и их государственной регистрации без проведения экспертизы.

При необходимости, по согласованию с Агентством Узстандарт ТК имеют право осуществлять непосредственное взаимодействие с международными и межгосударственными техническими комитетами (МТК) на стадии подготовки рабочих документов. В этом случае ТК выступает в качестве постоянно действующего рабочего органа МТК.

ТК создается совместным приказом предприятий-учредителей, а также Агентства Узстандарт, Госкомприроды, Госархитектстроя, Минздрава Республики Узбекистан (по закрепленным областям деятельности).

Область деятельности ТК очень широка, начиная от отраслевой и государственной стандартизации до международной и межгосударственной стандартизации.

В структуре ТК могут быть созданы подкомитеты (ПК) и рабочие группы (РГ).

Для совершенствования деятельности по стандартизации и повышения полномочий ТК установлено, что принятое протокольное решение результатов деятельности ТК подтверждает согласование документа (проекта) всеми организациями, представители которых являются членами ТК.

По правилам ГСС Уз (O'z DSt 1.0:1998) для организации, планирования и координации работ по стандартизации в отраслях экономики и иных сферах деятельности соответствующие органы управления назначают базовые организации по стандартизации (БОС).

O'z RH 51-012:1993 установлены общие требования к порядку назначения БОС и проведению ими работ в ГСС Уз. БОС назначаются министерствами, ведомствами, ассоциациями, концернами и другими хозяйственными структурами Республики Узбекистан из числа головных организаций по видам продукции и создаются для осуществления научно-технического и организационно-методического руководства работами по стандартизации и сертификации закрепленных за ними групп продукции (или иных объектов стандартизации) и обеспечения технического единства по этим работам в Республике Узбекистан.

Базовые организации по стандартизации должны быть зарегистрированы в Агентстве Узстандарт.

Для научно-технического руководства работами по стандартизации продукции, услуг, процессов или иных объектов, закрепленных за БОС, а также для непосредственного выполнения работ по стандартизации могут создаваться научно-исследовательские, конструкторско-технологические отделы, бюро стандартизации или лаборатории.

Согласно ГСС Уз, работа по стандартизации относится к основным видам работ и проводится подразделениями БОС в соответствии с планом работ по стандартизации, являющиеся составной частью тематического плана организации.

БОС руководствуется в своей деятельности как государственным нормативно-правовыми документами по стандартизации, так и ведомственными нормативными актами.

В целях недопущения параллелизма и дублирования работа БОС должна проводиться в тесной взаимосвязи с другими БОС смежных групп продукции. Каждая БОС должна иметь свое положение, согласованное с агентством Узстандарт.

В качестве основных задач и функций БОС установлены:

- координация работ по стандартизации, проводимых закрепленными за БОС предприятиями и организациями, а также обеспечение технического единства по закреплённой группе продукции;
- разработка основных направлений развития стандартизации по закреплённой группе продукции, обеспечивающих комплексную и опережающую стандартизацию;
- разработка, экспертиза и согласование проектов стандартов и других нормативных документов по стандартизации в соответствии с закреплённой группой продукции, подготовка предложений и мероприятий по своевременному их внедрению и пересмотру;
- обеспечение соответствия показателей и норм, устанавливаемых в НД в соответствии с закреплённой группой продукции, требованиям современного научно-технического уровня, безопасности, охраны окружающей среды и действующего законодательства в Республике Узбекистан;
- проведение научно-методических работ в области теории и практики стандартизации, а также работ по установлению и обеспечению оптимального уровня стандартизации в проектах новых образцов продукции, закреплённых за БОС;
- проведение систематических проверок нормативных документов на продукцию, с целью установления соответствия приведенных в ней показателей и норм обязательным требованиям действующих стандартов;
- оказание методической помощи предприятиям и организациям в разработке планов и мероприятий по стандартизации и сертификации.

Финансирование деятельности БОС осуществляется соответствующими органами управления отраслей экономики или на договорной основе по закреплённым видам продукции. В соответствии с постановлением Кабинета Министров от 12 августа 94 г. №410, государственные органы управления при разработке государственных программ, финансируемых полностью или частично из средств государственного бюджета должны предусматривать разделы нормативного обеспечения качества продукции.

Для успешной реализации возложенных задач БОС даны широкие права как внутри ведомства, так и во взаимодействии с агентством Узстандарт, с другими органами, также с международными организациями по вопросам стандартизации.

БОС может требовать от организаций и предприятий материалы и другие сведения по стандартизации, необходимые для выполнения своих обязанностей и вносить предложения в вышестоящие организации по результатам научно-технической экспертизы нормативных документов.

БОС в установленном порядке комплектует фонд нормативных документов по стандартизации, осуществляет контроль за работой закреплённых организаций и предприятий по вопросам стандартизации, а также за внедрением и соблюдением требований нормативных документов по закреплённой группе продукции.

БОС несёт ответственность за выполнение задач и осуществление установленных функций.

Исходя из основных целей стандартизации и для обеспечения реализации требований действующего законодательства предприятия и организации (хозяйствующие субъекты) создают подразделения (службы) стандартизации, которые осуществляют организационно-методическое и научно-техническое руководство работами по стандартизации, выполняют научно-исследовательские и опытно-конструкторские и другие работы по стандартизации, участвуют в выполнении работ по стандартизации, проводимыми другими подразделениями предприятия.

В целях обеспечения единства политики и подходов по организации работ по стандартизации в хозяйствующих субъектах НИИСМС разработан и агентством Узстандарт утвержден РД Уз 51-051-96 «Типовое положение о службе стандартизации на предприятиях (в организациях)», где установлены общие положения, основные задачи и права служб стандартизации предприятий и организаций независимо от форм собственности.

Службы стандартизации представляют собой подразделения хозяйствующих субъектов (отделов, бюро, групп). На малых предприятиях, где численность инженерно-технических работников не позволяет создавать специальное подразделение, ответственность за работы по стандартизации возлагается на одного из инженерно-технических работников.

При этом рекомендовано службу стандартизации подчинить главному инженеру предприятия.

Службы стандартизации в своей деятельности должны руководствоваться действующим законодательством, нормативными документами государственного и отраслевого уровня, методическими документами ТК и отраслевых БОС.

Ответственность за организацию и выполнение работ по стандартизации возложена на руководителя предприятия и на руководителя службы стандартизации (ответственное лицо).

На службы стандартизации предприятия возлагаются следующие задачи:

- осуществление комплекса работ по созданию системы НД предприятия;

– разработка, при необходимости, совместно с другими подразделениями, предложений к перспективным и годовым планам (программам) стандартизации;

– участие в подготовке предложений к целевым научно-техническим программам в части прогнозирования повышения показателей технического уровня и качества продукции, а также в разработке нормативных документов, устанавливающих перспективные требования к продукции;

– организация подготовки отзывов по проектам нормативных документов;

– определение, совместно с экономической службой предприятия технико-экономической эффективности стандартизации;

– участие в проверках соблюдения нормативных документов, проводимых органами государственного надзора;

– обеспечение установления в процессах научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ и работ по постановке продукции на производство, показателей, обеспечивающих выпуск конкурентоспособной на мировом рынке продукции с учетом требований безопасности, ресурсосбережения, охраны окружающей среды, взаимозаменяемости и совместимости;

– организационно-методическое обеспечение внедрения и соблюдения НД;

– выполнение работ по международной, межгосударственной, региональной стандартизации, двустороннему сотрудничеству в области стандартизации, а также по применению международных стандартов и национальных стандартов зарубежных стран (фирм). Кроме того, на службы стандартизации могут возлагаться задачи по обеспечению сертификации выпускаемой продукции, подлежащей обязательной сертификации.

Для выполнения задач службы стандартизации даются определения права, позволяющие влиять на процессы внедрения, применения, обеспечения уровня НД и технологической документации, на обеспечение соответствия выпускаемой продукции требованиям НД.

Работы по стандартизации, проводимые на предприятиях, относятся к основным видам работ.

Службы стандартизации предприятий призваны обеспечить реализацию положений действующего законодательства Республики Узбекистан по стандартизации, внедрять политику обеспечения качества и повышения конкурентоспособности продукции на внутреннем и внешнем рынках.

Государство гарантирует экономическую поддержку и стимулирование хозяйствующих субъектов, которые производят продукцию,

маркированную знаком соответствия стандартам, в том числе стандартам с предварительными требованиями на перспективу, опережающими возможностями традиционных технологий.

В развитых странах практикуется, наряду с функционированием подразделения по качеству, наличие заместителя руководителя предприятия по качеству с широкими правами и полномочиями. Такой подход особенно актуален с внедрением систем менеджмента качества на базе международных стандартов по системам качества. Подобная практика получила распространение и в странах СНГ, особенно в России, Украине.

Мировая практика подтверждает экономическую целесообразность наличия в предприятиях служб стандартизации, укомплектованных обученными и опытными специалистами.

3.13 Планирование работ по стандартизации

Планирование работ по стандартизации обеспечивает координацию в масштабе республики деятельность министерств, ведомств, объединений юридических лиц, технических комитетов и базовых организаций по стандартизации, предприятий и организаций, занимающихся вопросами стандартизации. Возрастание роли стандартизации в повышении эффективности производства, улучшении технического уровня и качества продукции, снижении расхода топливно-энергетических ресурсов, охране окружающей среды и рациональном использовании природных ресурсов, в общем, во всех сферах деятельности человека требует постоянного совершенствования, научной обоснованности планирования.

Стандартизация призвана, в первую очередь, на всех уровнях обеспечить безопасность для жизни, здоровья и имущества населения, устранить технические барьеры в международной торговле, научно-техническом и экономическом сотрудничестве с зарубежными странами.

Государственная система стандартизации Узбекистана (ГСС Уз) создана с учетом политических и экономических преобразований и направлена на содействие экономической интеграции республики в мировое сообщество путем гармонизации нормативных документов с международными требованиями и нормами. Решению этой важнейшей задачи способствует членство республики в лице Агентства Узстандарт в Международной организации по стандартизации (ИСО) и в Межгосударственном совете по стандартизации, метрологии и сертификации стран Содружества Независимых Государств (МГС).

Планирование в Узбекистане осуществляется на всех уровнях стандартизации:

- межгосударственном (в рамках МГС СНГ);
- государственном;
- отраслевом;
- административно-территориальном;
- предприятий и организаций.

Основаниями для планирования стандартизации являются:

- решения МГС;
- нормативно-правовые акты Республики Узбекистан;
- прогнозы (краткосрочные, среднесрочные, долгосрочные) развития стандартизации, метрологии и сертификации в Узбекистане;
- комплексные программы научно-технического прогресса;
- концепции развития стандартизации, метрологии, сертификации и управления качеством продукции;
- программы комплексной стандартизации;
- задания Агентства Узстандарт;
- задания органов государственного управления, местных органов власти, органов государственного управления;
- предложения пользователей – заинтересованных организаций.

Планирование *межгосударственной стандартизации* направлено на реализацию взаимосогласованной политики, определения тематики и сроков выполнения работ по межгосударственной стандартизации, государствами – участниками Соглашения о согласованной политике в области стандартизации, метрологии и сертификации от 13 марта 1992 г; взаимной информации государств и координации их работ; выявления заинтересованности в планируемых работах.

В план (программу) включаются работы:

- по совершенствованию фонда действующих межгосударственных стандартов (ГОСТ), в том числе, по их пересмотру, внесению изменений;
- по разработке новых межгосударственных стандартов в соответствии с приоритетами, принятыми МГС по предложениям национальных органов по стандартизации.

По срокам выполнения в программу включаются работы, переходящие с предыдущего и продолжающиеся или завершающиеся в планируемом году и работы, начинающиеся в планируемом году и завершающиеся в течение его или переходящие на последующие годы.

Таким образом, составляется не годовой план, а с учетом переходящих тем, многолетняя программа.

Национальные органы по стандартизации направляют свои предложения по формам и срокам, установленным Бюро по стандартам МГС по форме 1:

Форма 1

ПРЕДЛОЖЕНИЯ К ПРОЕКТУ ПЛАНА МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЙ
СТАНДАРТИЗАЦИИ НА _____ год

Код задания	Наименование разрабатываемого документа. Вид работы	Показатели, требования, нормы, намечаемые к стандартизации	Сроки (месяц, год)		Государство и организация – ответственный исполнитель	Государства, заинтересованные в разрабатываемом документе	Государства, принимающие участие в разработке документа	Примечание
			Рассылка проекта нормативного документа	Представление окончательной редакции проекта документа				

Программа формируется из двух частей:

Часть 1. Развитие и совершенствование систем и комплексов общетехнических стандартов (ГСС, ЕСКД, ЕСТД, СПКП, УСД, СРПП и др.).

Часть 2. Стандартизация продукции и услуг, которая формируется по народнохозяйственным комплексам:

- топливно-энергетический и горнорудный;
- машиностроительный;
- металлургический;
- химико-лесной;
- агропромышленный;
- социальный и услуг.

Внутри частей и народнохозяйственных комплексов задания группируются по техническим комитетам по стандартизации с разбивкой по следующим направлениям работ:

1. Применение международных и региональных нормативных документов.
2. Разработка и пересмотр межгосударственных стандартов.
3. Разработка изменений к межгосударственным стандартам.

Бюро по стандартам МГС на основе предложений и решений МГС составляет проект сводной программы и рассылает на рассмотрение и согласование национальных органов по стандартизации государств СНГ.

Бюро по стандартам МГС организует работу по снятию разногласий, формирует окончательную редакцию сводной программы и вносит на рассмотрение и принятие Межгосударственному совету. В программу включаются темы, заинтересованность в которых высказали на менее трех государств – участников МГС.

План *государственной стандартизации* Узбекистана разрабатывался на один год. Однако, в связи с тем, что также как и при планировании межгосударственной стандартизации, в государственный план включаются задания переходящие по срокам, фактически формируется программа государственной стандартизации на три года.

Программа составляется из двух частей:

Программа государственной стандартизации Узбекистана составляется по форме 2:

Форма 2

Утверждено постановлением
Агентства Узстандарт
от _____ № _____

ПРОГРАММА государственной стандартизации Узбекистана на 200__ – 200__ гг.

Наименование государственного стандарта Узбекистана	Вид работы (разработка, пересмотр, изменение)	Основание	Исполнитель и соисполнители	Сроки выполнения (месяц, год)			Организация эксперт (по научно-технической экспертизе)
				Первая редакция	Окончательная редакция	Представление стандарта на утверждение (принятие)	

Программа государственной стандартизации Узбекистана содержит разделы:

- разработка новых нормативных документов;
- совершенствования фонда действующих нормативных документов, в том числе, по их пересмотру, внесению изменений;
- применение международных, (межгосударственных) и региональных нормативных документов;
- разработка программ комплексной стандартизации;
- разработка опережающих стандартов;
- разработка технических регламентов и добровольных нормативных документов;

- научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по стандартизации и метрологии, включенные в государственные научно-технические программы.

Программы административно-территориальной стандартизации и на уровне предприятий и организаций разрабатываются в порядке и по формам, установленным этими организациями.

3.14 Методика оценки научно-технического уровня нормативных документов

Закон Республики Узбекистан «О стандартизации» требует, чтобы нормативные документы по стандартизации основывались на современных достижениях отечественной и зарубежной науки и техники и соответствовали законодательству Республики Узбекистан.

Положением о государственном надзоре за стандартами и обеспечением единства измерений, утвержденным Кабинетом Министров постановлением от 12 августа 1994 г. №410, установлено, что «Главными задачами государственного надзора за стандартами и средствами измерений в Республике Узбекистан является . . . анализ научно-технического уровня стандартов». Одной из основных задач стандартизации является, как предусмотрено основными положениями ГСС Уз, обеспечение гармонизации требований стандартов с требованиями международных, межгосударственных, региональных и национальных стандартов промышленно-развитых стран.

С целью выявления соответствия проекта или утвержденного нормативного документа требованиям Закона «О стандартизации», требованиям международных, межгосударственных, региональных, зарубежных стандартов, а также для выявления степени гармонизации, производится оценка научно-технического уровня (НТУ) нормативных документов.

Объектами оценки НТУ являются:

- проекты нормативных документов на всех стадиях разработки, начиная с разработки технического задания;
- проекты нормативных документов, представляемые на утверждение в Агентство Узстандарт;
- утвержденные нормативные документы, представляемые на государственную регистрацию;
- действующие нормативные документы при проведении проверки по O'z DSt 1.5;
- изменения к действующим нормативным документам.

Оценка производится разработчиками нормативных документов (техническими комитетами по стандартизации, базовыми организациями по стандартизации, предприятиями, организациями), органами Агентства Узстандарт на основе сравнительной оценки показателей с применением карты технического уровня и качества продукции по O'z DSt 2.116 и (или) таблицы сравнения, составляемой разработчиком по форме таблицы 3.14.1.

Таблица 3.14.1

Форма таблицы сравнения нормативного документа

Наименование показателя	Единица измерений	Значение показателя	
		обозначение оцениваемого нормативного документа	обозначение зарубежного (отечественного) аналога нормативного документа

Номенклатура оцениваемых характеристик должна соответствовать требованиям нормативных документов, разработанных или согласованных с заказчиком и (или) межгосударственных стандартов системы показателей качества продукции, а также нормативных документов с перспективными требованиями на группы однородной продукции.

Примечание – Сравнение может производиться с показателями двух и более аналогов.

Оценку научно-технического уровня нормативных документов производят также по технико-экономическим и качественным показателям (показатели транспортабельности, стандартизации и унификации, безопасности, эстетические и эргономические показатели, упрощение эксплуатации, методы контроля (испытаний, измерения, анализа), показатели качества защитных покрытий, наличие защиты от биологических воздействий и др.).

В качестве источников информации об аналогах используют:

- международные, межгосударственные, региональные стандарты;
- стандарты и другие нормативные документы зарубежных стран (фирм), являющихся ведущими в производстве аналогичной продукции;
- зарубежные каталоги, проспекты, справочники, технические паспорта на продукцию и др.;
- характеристики лучших освоенных в производстве отечественных изделий (продукции) по отечественным нормативным документам.

Основные показатели, включенные в нормативные документы, оцениваются дифференциальным методом, при котором вычисляют относительные значения каждого показателя по формулам:

$$K_i = \frac{K_i}{K_{ia}} \quad (3.14.1)$$

или

$$k_i = \frac{K_{ia}}{K_i}, \quad (3.14.2)$$

где K_i – относительное значение каждого показателя;

K_i – абсолютное значение i – го показателя в оцениваемом нормативном документе;

K_{ia} – абсолютное значение i – го показателя нормативного документа на аналог.

При условии, когда увеличению значения K_i соответствует улучшение качественных характеристик оцениваемого нормативного документа (например, показатели производительности, мощности, скорости, долговечности, надежности и др.), относительные показатели определяются по формуле (3.14.1). Относительные показатели, например, материалоемкости, расхода горючего, содержание вредных примесей и пр. определяются по формуле (3.14.2), так как в этом случае улучшение качества характеризуется уменьшением числового значения относительного показателя.

При невозможности определения количественных значений показателей допускается выражать результаты их сравнения словами «лучше», «хуже», «одинаково».

При сопоставлении показателей качества оцениваемой продукции с показателями качества аналога могут возникнуть варианты:

а) все относительные показатели оцениваемого нормативного документа лучше или равны показателям аналога. Оцениваемый нормативный документ превосходит или соответствует аналогу;

б) все относительные показатели оцениваемого нормативного документа уступают показателям аналога. Оцениваемый нормативный документ не соответствует аналогу;

в) часть относительных показателей оцениваемого нормативного документа превосходит или соответствует аналогу, часть не соответствует. В этом случае оценка производится по величине комплексного показателя по формуле:

$$K_{HTU} = \frac{\sum_{i=1}^n K_i}{n}, \quad (3.14.3)$$

где K_{HTU} – комплексный показатель научно-технического уровня оцениваемого нормативного документа;

n – количество оценочных сопоставимых показателей.

При условии, когда комплексный показатель превышает единицу на более чем 3%, научно-технический уровень оцениваемого нормативного документа выше аналога; если в пределах 3%, равен аналогу; если меньше единицы более чем на 3%, научно-технический уровень оцениваемого нормативного документа ниже аналога.

Результаты оценки научно-технического уровня нормативного документа вносят в «Заключение о научно-техническом уровне нормативного документа».

Решение о пересмотре нормативного документа, внесении в него изменений и дополнений, об отмене или ограничении срока действия по результатам оценки научно-технического уровня принимают Агентство Узстандарт, Госархитекстрой, Госкомприроды, Минздрав, министерства, ведомства, ассоциации, концерны, корпорации, технические комитеты по стандартизации, базовые организации по стандартизации по O'z DSt 1.5.

3.15 Стандартизация в сфере услуг

3.15.1 Основные положения

В середине 90-х годов прошлого века экспорт услуг составил более 1 трлн \$ США или 21 % мировой торговли. В 1995 г. на мировом рынке предложено услуг на сумму более 1230 млрд. \$ США, что составляет 25 % общего объема мировой торговли. Рост торговли услугами увеличился с 80% в 1994 г. до 14% в 1995 г. При этом, как отмечалось на юбилейном заседании Генеральной Ассамблеи ИСО в 1996 г. (Лондон), темпы роста оказания услуг превышали темпы роста производства промышленной продукции.

Именно по этой причине Генеральная Ассамблея ИСО определила одним из приоритетных направлений на ближайшие годы стандартизацию в сфере услуг.

Таким образом, доля услуг в экономическом балансе растет во всем мире.

В международной торговле лидируют услуги туризма и транспортных перевозок, далее – финансовые услуги (банковские, страхования и консультационные), лизинговые, дистрибьюторские, образования и здравоохранения.

Этот перечень следует пополнить услугами: аудиторские, фрахтовые, трастовые, рекламные.

Генеральное соглашение по торговле в сфере услуг (ГАТС ВТО) имеет большое значение для экономического развития стран. При этом за каждой страной признается право регулирования своих рынков услуг, чтобы гарантировать их качество и компетенцию лиц и фирм, оказывающих услуги.

Исходя из этого обстоятельства, придается большое значение разработке и применению стандартов, необходимых в международной торговле и содержащих требования к качеству и безопасности услуг.

Среди разработчиков национальных стандартов нашел признание ряд международных стандартов в сфере услуг, так как они в равной степени выгодны производителям, поставщикам услуг и потребителям.

Стандартизация в сфере услуг в общем случае осуществляется по следующим направлениям:

- разработка национальных стандартов на конкретные виды услуг (например: туристские, гостиничные, общественного питания, медицинские, образовательные, перевозки пассажиров автомобильным транспортом, железнодорожным транспортом, воздушным транспортом, автосервис, химчистка, ремонт, бытовое обслуживание, парикмахерские и т.д. и т.п.);

- разработка стандартов на системы качества в конкретной сфере услуг;

- разработка фирменных нормативных документов для контактов с клиентами (стандарты, спецификации, каталоги, номенклатура и характеристики услуг).

Стандарты в сфере услуг должны обязательно содержать требования к качеству и безопасности услуг, гармонизированы с международными стандартами, нормами и правилами, что является определяющим условием сертификации услуг.

В сфере услуг применяются следующие основные термины и определения:

Услуга – Результат непосредственного взаимодействия поставщика и потребителя и внутренней деятельности поставщика по удовлетворению потребностей потребителя.

Примечания

1 Поставщик или потребитель могут быть представлены при взаимодействии с персоналом или оборудованием.

2 Непосредственное взаимодействие потребителя с поставщиком может быть существенным для предоставления услуг.

3 Поставка или использование материальных видов продукции может быть частью предоставления услуги.

4 Услуга может быть связана с производством и поставкой материальной продукции.

Вид услуги – Совокупность однородных услуг, характеризующихся общими технологическими признаками.

Межгосударственным статистическим комитетом Содружества Независимых Государств разработан Модельный статистический классификатор продукции (товаров и услуг), которым установлены следующие виды услуг:

- услуги торговли;
- услуги по ремонту транспортных средств, предметов личного пользования и бытовых товаров;
- транспортные услуги (автомобильные, железнодорожные, воздушные перевозки, городской транспорт);
- услуги бюро путешествий (туристско-экскурсионные);
- услуги почты и связи;
- услуги финансовые;
- услуги страхования;
- услуги образования;
- услуги здравоохранения;
- услуги коммунальные;
- услуги по организации отдыха, культурных и спортивных мероприятий.

Материальная услуга – Услуга по удовлетворению материально-бытовых потребностей потребителя услуг.

Примечание – Материальная услуга обеспечивает восстановление (изменение, сохранение) потребительских свойств изделий или изготовление новых изделий по заказам граждан, а также перемещение грузов и людей, создание условий для потребления. В частности, к материальным услугам могут быть отнесены бытовые услуги, связанные с ремонтом и изготовлением изделий, жилищно-коммунальные услуги, услуги общественного питания, услуги транспорта и т.д.

Социально-культурная услуга – Услуга по удовлетворению духовных, интеллектуальных потребностей и поддержание нормальной жизнедеятельности потребителя.

Примечание – Социально-культурная услуга обеспечивает поддержание и восстановление здоровья, духовное и физическое развитие личности, повышение профессионального мастерства. К социально-культурным услугам могут быть отнесены медицинские услуги, услуги культуры, туризма, образования и т.д.

Стандарт на услугу – Стандарт, устанавливающий требования, которым должна удовлетворять услуга, с тем, чтобы обеспечить соответствие услуги ее назначению.

Примечание – Стандарты на услуги могут быть разработаны в таких областях, как стирка белья, гостиничное хозяйство, транспорт, автосервис, связь, страхование, банковское дело, торговля.

Целью стандартизации в сфере услуг является нормативное обеспечение повышения качества и эффективности процессов предоставления услуги и защита интересов потребителей услуги.

Основными задачами стандартизации в сфере предоставления услуг являются:

- установление номенклатуры показателей качества услуг и установление нормы обслуживания заказчиков;
- установление прогрессивных требований к качеству услуг обслуживания заказчиков и методов их контроля;
- установление прогрессивных требований к технологическим процессам оказания услуг;
- установление требований, обеспечивающих безопасность услуг, охрану здоровья населения, охрану окружающей среды, точность своевременности исполнения, эргономичность и эстетичность услуг и условий обслуживания;
- установление требований к сертификации услуг в соответствии с правилами национальной системы сертификации Узбекистана;
- обеспечение координации деятельности предприятий, участвующих в процессах обслуживания;
- установление требований по надежности услуг;
- установление методов качественной и (или) количественной оценки услуг;
- установление терминов и определений основных понятий в области стандартизации и управления качеством в сфере предоставления услуг.

В соответствии с основными положениями стандартизации в сфере услуг разрабатывают стандарты на определенные виды однородных услуг, которые содержат общие требования к основным характеристикам услуг и условий обслуживания: назначения, надежности; характера потребления; безопасности; точности и своевременности исполнения; эргономичности; эстетичности; этичности; экологичности; комфортности; комплексности; обеспечения гарантии; вежливости; чуткости; взаимодействия с клиентом и др.

3.15.2 Обеспечение безопасности услуг

Учитывая важность обеспечения безопасности услуг для потребителей услуг и окружающей среды принят государственный стандарт

Узбекистана, устанавливающий основные положения разработки нормативных документов, регламентирующих обязательные требования безопасности при оказании услуг.

Безопасность услуг – Состояние, при котором риск вреда или ущерб ограничивается допустимым уровнем.

Примечание – Безопасность является одним из аспектов качества.

Охрана окружающей среды – Защита окружающей среды от неблагоприятного воздействия услуг.

Условия обслуживания – Совокупность факторов, воздействующих на заказчика в процессе получения услуги.

К группе однородных услуг или более высокой классификационной группировке услуг (видам услуг) устанавливают общие требования в отдельном стандарте, обеспечивающие: безопасность услуг для жизни и здоровья потребителей услуг, персонала обслуживаемых и обслуживающих субъектов, других потребителей и исполнителей услуг; сохранность имущества обслуживаемых потребителей; безопасность для окружающей среды; безопасность помещений для обслуживания и материально-технического оснащения помещений.

Если качество, включая безопасность, услуг в значительной степени зависит от обслуживающего персонала, в стандарт вводят раздел «Требования к обслуживающему персоналу» по следующим показателям: квалификация; состояние здоровья; возраст, пол; эстетичность внешнего вида; культура речи; соблюдение правил личной гигиены; этичность (вежливость, доброжелательность, коммуникабельность); порядок аттестации и документация, подтверждающая соответствие персонала установленным требованиям.

Соблюдение приведённых показателей обеспечит психологическую безопасность потребителей услуг.

Например, стандарт на общие технические условия бытовых услуг по ремонту и техническому обслуживанию электробытовых машин и приборов устанавливает классификацию ремонта электроприборов, общие технические требования, требования безопасности, правила приёмки, методы контроля, транспортирование и хранение, гарантии.

В соответствии с требованиями стандарта на общие технические условия разрабатывают отдельные стандарты технических условий на ремонт и техническое обслуживание холодильников, кондиционеров, стиральных машин, электрических плит и т.д., устанавливающие конкретные требования по каждому виду приборов.

Стандарт на номенклатуру показателей качества на транспортные услуги по пассажирским перевозкам распространяется на все виды пассажирских перевозок и включает показатели: информационного

обслуживания, комфортности, скорости, своевременности, сохранности багажа, безопасности.

При оказании транспортных услуг железнодорожным транспортом нормативный документ устанавливает порядок движения поездов и маневровой работы в условиях возникновения экстремальных ситуаций, представляющих опасность для жизни пассажиров и обслуживающего персонала. Особый порядок устанавливается при производстве маневровой работы, формировании и следовании поездов с вагонами, загруженными опасными грузами.

При перевозке авиапассажиров безопасность полётов достигается проведением комплекса профилактических организационных и технических мероприятий по исключению авиационных происшествий и предпосылок к ним, охватывающих все этапы организации процесса перевозок пассажиров, багажа, грузов и почты.

Туристско-экскурсионные услуги регламентируются стандартом общих технических условий, обеспечивающих приемлемый уровень риска для жизни и здоровья туристов. Факторы риска в туризме могут быть классифицированы по показателям: травмоопасность, воздействие окружающей среды, пожароопасность, биологические воздействия, психологические нагрузки, опасность излучений, химические воздействия, запыленность и загазованность и др.

3.15.3 Оценка качества услуг

Оценка качества услуг производится по номенклатуре показателей качества, изложенных в настоящей главе с дополнением требований к показателям качества, специфичным для каждого вида оказываемых услуг по видам услуг в соответствии статистическим Модельным классификатором продукции (товаров и услуг).

Применяемость показателей качества услуг, связанных и не связанных с изготовлением изделий и восстановлением их потребительских свойств определяют по государственному стандарту Узбекистана O'z DSt 1008:2001 «Методика оценки качества услуг. Основные положения», руководствуясь межгосударственными стандартами системы показателей качества продукции (СПКП), класс 4 межотраслевой системы стандартизации. На основе этих стандартов должны разрабатываться отраслевые нормативные документы, устанавливающие методы оценки качества услуг.

В общем, номенклатура показателей качества услуг выбирается из исходной номенклатуры показателей в соответствии с целью оценки или анализа, решаемой задачей и особенностями услуг данного вида.

Показатели качества услуг, в общем случае, распределяются по первому, второму, при необходимости, третьему уровню показателей (таблица 3.15.1):

Таблица 3.15.1

Номенклатура показателей качества услуг

Обобщённый показатель	Комплексные показатели	
	первого уровня	второго уровня
Обобщённые показатели качества услуг	Функциональный	Назначения Надёжности Эргономичности Экологичности Безопасности
	Эстетический	Формы и композиции Колористического решения Структуры и отделки поверхности
	Социальной значимости	Модности Оригинальности Престижности

Значение каждого комплексного показателя первого уровня определяют числом заказчиков, удовлетворённых, соответственно, функциональностью, эстетичностью и значимостью услуги, в общем числе заказчиков этой услуги по формуле:

$$K_i = \frac{m_i}{M_i} \quad (3.15.1)$$

где m_i – число заказчиков, удовлетворённых функциональностью (эстетичности, социальной значимости) услуги;

M_i – общее число заказчиков i -й услуги.

Так, применительно к отремонтированному телевизору, номенклатура показателей качества состоит: первый уровень – функциональный, второй уровень – назначения (яркость изображения и её регулировка; чёткость; контрастность и её регулировка; не искаженность изображения; цветопередача; громкость звука; и её регулировка; разборчивость, тембр звука и регулировка тембра), эргономический (показатель усилий заказчика, необходимых при пользовании органами управления; плавность регулировки), надёжности (безотказность), безопасность (электрическая, пожарная).

Показателем первого уровня отремонтированного телевизора также является эстетический, второй уровень – показатель колористи-

ческого решения (цветовое сочетание материалов, отделки, рукояток и органов управления).

Применительно к качеству справки, выданной справочно-информационной службой: первый уровень – функциональный, второй уровень – назначения (достоверность и полнота информации справки), эргономический (разборчивость информации письменной или устной справки, удобство хранения справки, читаемость текста).

Эстетический показатель первого уровня содержит второй уровень – показатель художественного оформления справки (форма бланка; наличие дополнительных рисунков, эмблем на бланки справки; форма шрифта).

Допускается оценивать качество услуг социологическим методом путём получения обобщенного мнения заказчика о качестве предоставленных им услуг и определения численного значения обобщенных социальных показателей.

Социологический метод обеспечивает сплошной контроль, позволяет учитывать мнения всех заказчиков, обратившихся за услугами на данные предприятия в течение определённого интервала времени (месяц, квартал, год) и определяется по формуле

$$Q_{ij} = \frac{N_{ij} - n_{ij}}{N_{ij}} \quad (3.15.2)$$

где Q_{ij} – обобщённый показатель качества услуг;

N_{ij} – число заказчиков i -й услуги в j -м предприятии за определённый период времени;

n_{ij} – число заказчиков, выразивших неудовлетворённость качеством i -й услуги.

Глава 4. СТАНДАРТИЗАЦИЯ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

4.1 Основные положения

В Законе «Об образовании», принятом Олий Мажлисом в августе 1997 г., одним из основных принципов государственной политики в области образования указано на «Общедоступность образования в пределах государственных стандартов».

Согласно статьи 7 Закона государственные образовательные стандарты определяют требования к содержанию и качеству общего, среднего специального, профессионального и высшего образования, выполнение государственных образовательных стандартов обязательно для всех образовательных учреждений Республики Узбекистан.

Утверждение государственных образовательных стандартов, согласно Закону, отнесено к компетенции Кабинета Министров Республики Узбекистан. Уполномоченные государственные органы по управлению образованием должны обеспечить исполнение государственных образовательных стандартов. Национальной программой по подготовке кадров предусмотрено функционирование системы непрерывного образования на основе государственных образовательных стандартов на все виды образования.

Во исполнение Закона Республики Узбекистан «Об образовании», в целях коренного реформирования содержания образования в соответствии с Национальной программой по подготовке кадров, обеспечения соответствия качества подготавливаемых кадров требованиям осуществляемых в республике глубоких экономических и социальных преобразований, а также передовому мировому уровню развития образования, науки, техники и технологии, Кабинетом Министров принято постановление от 5 января 1998 г. № 5 «О разработке и введении государственных образовательных стандартов для системы непрерывного образования», которым утверждено положение «О государственных образовательных стандартах» и создана экспертная группа по правовой и технической экспертизе проектов государственных образовательных стандартов по соответствующим видам образования.

Положением определены цели и задачи стандартов, стандартизуемые виды образования, объекты стандартизации, требования к разработке, порядок разработки, утверждения и введения стандартов.

Согласно положению стандарты устанавливаются для следующих видов образования:

- общее среднее образование, включая начальное;
- среднее специальное, профессиональное образование (академические лица, профессиональные колледжи);
- высшее образование (бакалавриат, магистратура).

Для дошкольного, внешкольного, послевузовского образования, повышения квалификации и переподготовки кадров устанавливаются государственные требования, определяемые уполномоченными органами государственного управления.

Установлены следующие объекты стандартизации:

- структура, содержание образовательных дисциплин и предметов, объем учебной нагрузки, уровень квалификации и качества подготовки обучаемых и выпускников;

– требования, нормы и правила, педагогические и информационные технологии, методы и средства обучения, а также термины, понятия и категории, используемые в системе образования;

– процедуры диагностики уровня знаний и профессиональных умений обучающихся, оценки качества выпускников, образовательной деятельности, педагогических и научно-педагогических кадров.

Положением предусмотрен следующий порядок разработки, рассмотрения и утверждения стандартов:

– разработка осуществляется на условиях конкурса или на основе инновационных проектов, объявляемых уполномоченными органами управления образованием;

– проведение экспертизы и экспериментальной проверки проекта стандарта Республиканской комиссией по реализации Национальной программы по подготовке кадров;

– утверждение стандарта и внесение в него изменений Кабинетом Министров на основании заключения Республиканской комиссии по реализации Национальной программы по подготовке кадров.

4.2 Высшее образование

Система высшей школы Узбекистана включает в себя 58 высших учебных заведений, в том числе 16 университетов и 42 института с контингентом студентов более 170 тысячи человек. В вузах работают 18,5 тысяч преподавателей, из них более половины доктора и кандидаты наук.

В целях правового обеспечения выполнения Закона Республики Узбекистан «Об образовании» и мероприятий по реализации первого этапа Национальной программы по подготовке кадров постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 16 августа 2001 г. №343 утверждены и введены в действие:

• O‘z DSt 1006:2001 Государственный стандарт Узбекистана. Государственные образовательные стандарты непрерывного образования Узбекистана. Государственный образовательный стандарт высшего образования. Основные положения;

• O‘z DSt 1007:2001 Государственный стандарт Узбекистана. Государственные образовательные стандарты непрерывного образования Узбекистана. Государственный образовательный стандарт высшего образования. Классификатор направлений и специальностей высшего образования.

В государственном стандарте O‘z DSt 1006:2001 даны основные понятия о высшем образовании (нормативный срок обучения, профес-

сиональная образовательная программа, блок образовательных дисциплин, итоговая государственная аттестация), структура высшего образования, состоящая из бакалавриатуры и магистратуры, требования к содержанию профессиональных образовательных программ по направлениям (специальности) образования, требования к уровню подготовленности студентов и квалификационные требования к выпускникам, требования к объему учебной нагрузки, порядок оценки качества подготовки кадров и деятельности образовательных учреждений высшего образования. Стандарт является основополагающим для создания соответствующих нормативных документов по направлениям (специальностям) обучения, учебных планов, учебных программ и др., регламентирующих образовательный процесс, оценку деятельности образовательных учреждений и качество подготовки кадров.

Высшее образование разделено на две ступени: бакалавриат и магистратура. Бакалавр и магистр определены академическими степенями, присуждаемые лицам, успешно освоившим программы соответствующего уровня высшего образования. Для бакалавриатуры, как первой ступени высшего образования установлен срок обучения не менее 4 лет, а для магистратуры — не менее 2 лет.

Определены, в зависимости от уровня утверждения, два уровня стандартов высшего образования:

- утверждаемые Кабинетом Министров Республики Узбекистан;
- утверждаемые уполномоченным государственным органом по управлению высшем образованием.

Учебные планы и программы направлений бакалавриатуры и магистратуры определены нормативными документами.

Образовательные программы в бакалавриатуре должны учитывать непрерывность и преемственность с общим средним и средним специальным, профессиональным образованием и предусматривать освоение студентом следующих обязательных блоков дисциплин:

- гуманитарные и социально-экономические;
- математические и естественнонаучные;
- общепрофессиональные;
- специальные;
- дополнительные.

При этом предусматривается прохождение квалификационной практики, выбор свободных дисциплин, самообразование студентов и итоговая государственная аттестация.

Образовательные программы магистратуры должны разрабатываться с учетом обеспечения непрерывности и преемственности с образовательными программами бакалавриата и предусматривать освоение студентами следующих обязательных блоков:

- общеметодологические дисциплины;
- дисциплин специальности;
- научной деятельности.

Блок научной деятельности должен учитывать освоение методологии научных исследований, выполнение студентами конкретной научно-исследовательской и научно-педагогической работы в профилирующих научных и образовательных учреждениях.

Образовательные программы магистратуры также должны предусматривать самообразование и дисциплин по выбору студентов, итоговую государственную аттестацию.

Установлены общие квалификационные требования к подготовленности бакалавров и магистров.

Бакалавр подготавливается к самостоятельной работе по направлению образования на должностях, подлежащих замещению лицами с высшим образованием, к продолжению высшего образования в магистратуре по избранной специальности, к получению дополнительного профессионального образования в системе переподготовки и повышения квалификации.

Магистр должен быть подготовлен к самостоятельной научно-исследовательской, научно-педагогической и управленческой деятельности, к получению образования в аспирантуре и в системе переподготовки, повышения квалификации.

Максимальный объем учебной нагрузки, включающей все виды аудиторной и внеаудиторной работы для бакалавров и магистров, установлен в 54 часа в неделю, а максимальный объем аудиторных занятий при очной форме обучения должен быть в объеме 36 часов в неделю.

О'z DSt 1006:2001 установлены нормативные сроки обучения, распределение общего объема учебного времени в бакалавриате и магистратуре.

Контроль качества подготовки кадров по направлениям бакалавриата и специальностей магистратуры должен включать внутренний, итоговый государственный, государственно-общественный и внешний контроль.

Стандарт может корректироваться и дополняться по мере реализации этапов Национальной программы по подготовке кадров, а также исходя из перспектив социально-экономического развития страны, потребности общества, достижений науки, техники, мировой тенденции подготовки кадров.

Классификатором направлений и специальностей высшего образования (ОКСО), являющиеся составной частью Единой системы классификации и кодирования информации Республики Узбекистан, определены направления бакалавриата и специальности магистратуры высшего образования по восьми областям знаний:

- образование;
- гуманитарные науки и искусства;
- социальные науки, бизнес и право;
- фундаментальные науки;
- инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли;
- сельское хозяйство;
- здравоохранение и социальное обеспечение;
- службы.

Классификатор построен по принципу Международной стандартной классификации образования, принятой ЮНЕСКО в марте 1997 года.

ОКСО регламентирует принятые в республике направления и специальности высшего образования в соответствии с действующими и перспективными потребностями государства, общества и личности, а также конъюнктурой рынка труда и мировой тенденцией подготовки профессиональных кадров. Классификатор предназначен для использования в процессе автоматизированной обработки и обмена информацией на всех уровнях управления отраслями экономики Республики Узбекистан.

В классификаторе уровни образования, области знаний и образования, направления образования специальности обозначены семизначным кодом.

При этом в классификаторе направлений и специальностей высшего образования первая цифра означает код специальности, вторая цифра – код направления, третья цифра – код области образования, четвертая и пятая цифры – код области знаний, а последние цифры относятся к коду уровня образовательных программ. Например, направление образования "Метрология, стандартизация и сертификация" определено кодом 5521600.

4.3 Среднее специальное образование

Во исполнения Законов Республики Узбекистан "Об образовании", "Национальной программе по подготовке кадров", "О стандартизации", постановлений Кабинета Министров от 5 января 1998 г. № 5 "О разработке и внедрении государственных образовательных стандартов в системе непрерывного образования", от 13 мая 1998 г. №204 "О мерах по организации системы среднее специального образования в Республике Узбекистан" и в целях обеспечения непрерывности системы образования институтом развития среднего специального, профес-

сионального образования Минвуза разработаны нормативные документы среднего специального, профессионального образования (ССПО) системы непрерывного образования. основополагающим документом в сфере ССПО является государственный стандарт Узбекистана O'z DSt 983:2000 "Государственная система стандартов непрерывного образования в Узбекистане. Среднее специальное, профессиональное образование", утвержденный постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 16 октября 2000 г. № 400.

Обязательное среднее специальное, профессиональное образование со сроком обучения три года, на базе общего среднего образования, является самостоятельным видом в системе непрерывного образования, Направление среднего, профессионального образования – академический лицей и профессиональный колледж выбираются учащимися добровольно.

Стандартом определены основные цели и задачи, понятия, организация работ, уровни и порядок составления нормативных документов, контроль и надзор установленных требований в системе стандартизации среднего специального и профессионального образования.

Нормативно-правовой основой стандартов среднего специального и профессионального образования является законодательство по образованию и ГСС Уз.

Отраслевой стандарт среднего специального и профессионального образования определен как нормативный документ, обеспечивающий соответствие требованиям стандартов качества образования, объема учебной нагрузки, целей и обязательного минимума содержания направления подготовки и профессиональной подготовки на основе профессионального классификатора, соответствующего квалификационным требованиям.

Основными целями внедрения стандартов ССПО определены:

- обеспечение соответствия качества ССПО проводимым социально-экономическим реформам и демократическим преобразованиям в стране;
- обеспечение подготовки кадров, учитывающие потребности общества и достижения науки и техники;
- определение порядка и основ оценки процесса подготовки кадров;
- обеспечение непрерывности и последовательности подготовки кадров в системе ССПО;
- обеспечение подготовки конкурентоспособных кадров.

Задачами стандартов ССПО установлены:

- определение требований, устанавливаемые образовательным услугам по подготовке кадров и их качеству в системе ССПО;

- создание нормативной базы, включающей требования к оценке знания и квалификационного уровня в системе СПСО;

- внедрение форм и методов морально-этического воспитания обучающихся на основе народных традиций и общечеловеческих ценностей;

- обеспечение эффективной интеграции образования, науки и производства для целевой и качественной подготовки кадров.

Приоритетами стандартизации в ССПО являются:

- непрерывность и последовательность образования;

- учет социально-экономического развития, перспективного развития науки-техники и технологий, требований общества;

- единства образования, науки и производства;

- единство и точность изложения текстов;

- соответствие опыту и достижениям современной науки, техники и технологии;

- достижение целей и задач ССПО.

Предусмотрена организация, координация, методическое руководство стандартизацией в системе ССПО со стороны государственного органа по управлению образованием. Образовательные стандарты ССПО подлежат утверждению по результатам педагогического опыта в течение трех лет. Изменения в стандарты ССПО вносятся Кабинетом Министров в установленном порядке.

Стандарты ССПО делятся на следующие уровни:

- государственные стандарты СПСО, утверждаемые Кабинетом Министров Республики Узбекистан;

- отраслевые стандарты по направлениям подготовки и профессий, утверждаемые органом государственного управления.

Утверждены требования на содержание отраслевых стандартов ССПО.

Контроль за соблюдением требований государственных и отраслевых стандартов СПСО осуществляется уполномоченными органами. При этом оценивается знание выпускников, учебные планы и программы, педагогическая технология обучения в учебном заведении. Ответственность за соблюдение установленных требований возложена на руководство учебного заведения.

Контроль качества ССПО проводится в виде внутреннего, текущего, промежуточного, итогового, внешнего, государственно-общественного контроля и итоговой государственной аттестации.

Внутренний, текущий, промежуточный и итоговый контроль проводятся учебным заведением, где проходит обучение. Внешний контроль проводится Государственным тестовым центром на основе действующих нормативных документов. Государственно-общественный

контроль проводит уполномоченный в области образования государственный орган, а также общественные и заинтересованные в кадрах организации. Итоговая государственная аттестация проводится в виде государственных экзаменов и выпускных дипломных работ.

В О'z DSt 983:2000 установлены требования к выпускникам учебного заведения ССПО. Они включают в себя освоение знаний и профессиональных навыков, умение их внедрять на практике, умение физически и профессионально совершенствоваться.

Также установлены требования к разработке общегосударственных классификаторов направлений подготовки, профессий и специальностей в ССПО.

4.4 Общее среднее образование

Общее среднее образование, со сроком обучения 9 лет (1-9 классы школы), являются обязательным. Оно включает в себя два этапа – начальное (1-4 классы) и среднее (5–9 классы) общее образование, обеспечивает получение систематических знаний по основам наук, развивает потребность в овладении знаниями, формирует базовые учебные, научные и общекультурные знания, духовно-нравственные качества на основе национальных и общечеловеческих духовных ценностей, трудовые навыки, творческое мышление, осознанное отношение к окружающему миру и выбору профессии.

По завершению общего среднего образования выдается аттестат государственного образца с указанием образовательных дисциплин и оценок по ним.

Для формирования новой структуры и содержания общего среднего образования, Национальной программой по подготовке кадров предусматривалась разработка и внедрение государственных образовательных стандартов, обеспечивающих качественное общее среднее образование в рамках 1-9 классов школы, с учетом логической связи с последующими образовательными программами в академических лицеях и профессиональных колледжах.

Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 5 января 1998 г. №5 Министерству народного образования совместно с Агентством Узстандарт было поручено разработать и осуществить поэтапное введение государственных образовательных стандартов для общего среднего образования с завершением в 1999-2000 учебном году.

Во исполнение Законов "Об образовании", "Национальная программа по подготовке кадров" и постановления Кабинета Министров

Республики Узбекистан от 13 мая 1998 г. №203 "Об организации общего среднего образования в Республике Узбекистан" Министерством народного образования разработаны и в 1998-1999 учебном году апробированы в учебных заведениях государственные образовательные стандарты общего среднего образования.

Установлено, что образовательные программы общего среднего образования (1-9 классы) должны обеспечивать:

- получение учащимися систематических знаний, развитие у них потребности в овладении ими, формирование базовых учебных, научных и общекультурных знаний;

- выработку трудовых навыков, творческого самостоятельного мышления, осознанного отношения к выбору профессии и окружающему миру;

- воспитание высоких духовно-нравственных качеств на основе органичного соединения национальных и общечеловеческих ценностей, формирование гражданина, преданного своей Родине и народу;

- органическую взаимосвязь учебных программ 1-9 классов с программами обучения в академических лицеях и профессиональных колледжах.

Утверждено Положение "Об общем образовании в Республике Узбекистан". Целью общего среднего образования определено обучение и воспитание учащихся в соответствии с государственным образовательным стандартом и реализации прав личности на получение образования. Общее среднее образование закладывает необходимый объем знаний, развивает у учащихся навыки организаторских способностей и практического опыта, способствует первоначальной профессиональной ориентации и выбору следующей ступени образования.

Начальное образование (1-4 классы) – призвано обеспечить овладение чтением, письмом, счетом, основными умениями и навыками самоконтроля, культурой речи и поведения, основами личной гигиены и здорового образа жизни.

Общее среднее образование (1-9 классы) – обеспечивает получение систематических знаний, формирование широкого кругозора и творческого самостоятельного мышления, становления личности учащегося, развитие его интересов и способностей к социальному самоопределению.

Перечень учебных предметов и общеобразовательных программ определяется стандартом.

Стандарты утверждены постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 16 августа 1999г. №390 "Об утверждении государственных образовательных стандартов общего среднего образования". При этом Министерству народного образования поручено,

начиная с 1999-2000 учебного года поэтапно вводить стандарты в учебных заведениях общего среднего образования в следующем порядке:

- 1999-2000 учебном году в 5–6 классах;
- 2000-2001 учебном году в 7 классе;
- 2001-2002 учебном году в 8 классе;
- 2002-2003 учебном году в 9 классе.

Постановлением Кабинета Министров утвержден "Государственный образовательный стандарт общего среднего образования. Основные положения", в котором определен минимальный обязательный уровень общеобразовательной подготовленности и уровню учащихся. Стандарты определены содержание, форма, средства, методы, порядок оценки качества образования. Стандарт является основой для разработки учебников, учебных программ, пособий, уставов и других нормативных документов, по своему построению и содержанию стандарт отражает равновесие интересов и средств государства, территории, школы. При этом необходимо исходить из первоочередности личности, способности, интересов, стремления ученика.

Стандарты разрабатываются на основании следующих принципов:

- соответствие требований стандартов потребностям государства, общества и личности;
- взаимосвязь содержания учебных программ с социально-экономическим развитием общества и прогрессом в науке и технике;
- непрерывность общего среднего образования с другими уровнями образования;
- единство и цельность содержания образования по всем регионам республики;
- при определении содержания, формы, средств и способов общего среднего образования основываться на инновационных технологиях;
- единство современных требований законодательства по образованию и традиционных взглядов педагогики;
- использование передовой практики установления норм в области образования зарубежных демократических государств с учетом национальных особенностей.

Базовые учебные планы школ общего среднего образования являются составляющей частью государственных образовательных стандартов и считаются государственными нормативными документами в области образования. Базовые учебные планы отражают минимальный объем учебных часов, выделенных для передачи ученику содержание учебного предмета и является основанием для определения содержания

ния образования по учебному предмету в каждом конкретном классе в соответствии с государственными стандартами.

Стандарты содержат обязательные минимальные требования к уровню подготовленности учеников по всем общеобразовательным предметам (родной язык, литература, физика, математика, химия, история, география и другие). При этом требования установлены раздельно на два этапа общего среднего образования – для 1-4 классов и 5-9 классов.

Например, для 1-4 классов по предмету "Родной язык и чтение" следующие требования:

а) по технике чтения – за одну минуту чтение 80-90 слов, при этом необходимо соблюдать:

- правильное произношение букв;
- правильное чтение слов;
- читать четко и образно обращая внимание на произношение слов;
- соблюдать правила ударения;
- правильно произносит научные термины и обозначения.

б) по освоению текста и изложения других – за 10 минут прочитать 4-5 страниц текста и пересказать, при этом соблюдать:

- правильность, равномерность четкость, ответственность речи;
- соблюдать равномерность монологов;
- ответственность, логичность непрерывность диалогов.

в) умение писать диктант из 70-80 слов.

г) умение изложить мысли – сочинить текст из 5-6 предложений.

Для обеспечения контроля качества знаний учащихся и соответствия результатов обучения предусматривается проведение следующих контрольных процедур:

– текущий контроль – систематический контроль знаний, умений и навыков учащихся в виде опросов, коллоквиумов, семинаров, контрольных работ, тестов;

– промежуточный контроль – осуществляется по окончании четверти и при завершении соответствующего раздела учебной программы для оценки знаний, навыков и умений учащихся в форме экзаменов, тестов, зачетов и квалификационных работ;

– этапный контроль – осуществляется по окончании учебного года в форме экзаменов, тестовых испытаний, зачетов. На его основе определяется рейтинг и принимается решение о переводе учащегося в следующий класс;

– итоговый контроль – проводится по завершению обучения в форме государственной аттестации.

Учащимся, самостоятельно освоившим общеобразовательные программы, предоставляется право быть аттестованным в порядке экс-

терната, на основании положения об экстернате, утвержденного Министерством народного образования Республики Узбекистан.

Нормативно-правовыми документами предусмотрено внесение дополнений и изменений в государственные образовательные стандарты с учетом накопленного национального и передового зарубежного опыта в области образования.

Глава 5. МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ СТАНДАРТИЗАЦИЯ

Для координации деятельности национальных органов, снятия технических барьеров в торговле в 1992 году по постсоветском пространстве (кроме Прибалтийских республик) создан Межгосударственный совет (МГС) по стандартизации, метрологии и сертификации стран СНГ (г. Минск).

Главами правительств стран СНГ 13 марта 1992 года подписано Соглашение о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации.

Это позволило объединить потенциалы и ресурсы национальных органов по стандартизации, метрологии и сертификации государств Содружества, совместно использовать и совершенствовать ранее накопленный опыт и нормативные документы по стандартизации, а также осуществлять проведение единой технической политики в этих областях деятельности.

Работа МГС как координирующего органа по вопросам стандартизации, метрологии и сертификации призвана обеспечить в СНГ:

- применение и развитие единой нормативной базы – межгосударственные стандарты, классификаторы и другие нормативные документы;
- формирование единой эталонной базы и системы обеспечения единства измерений, в том числе межгосударственных служб времени и частоты, стандартных справочных данных состава и свойств веществ и материалов;
- взаимное признание результатов испытаний и сертификации продукции и услуг.

Техническая политика МГС формируется национальными органами по стандартизации, метрологии и сертификации государств-участников, научно-техническими комиссиями (рабочими группами) и межгосударственными ТК по стандартизации.

По основным направлениям деятельности МГС постоянно работают научно-технические комиссии или рабочие группы, Совет полномочных представителей по реализации межправительственного Со-

глашения о сотрудничестве по обеспечению единства измерений времени и частоты, а также более 230 межгосударственных ТК по стандартизации.

Рабочим органом Совета в настоящее время является Бюро по стандартам.

Приняты решения, обеспечивающие согласованные действия, направленные на повышение качества и безопасности продукции, производимой в странах СНГ, защиту рынков от некачественной и опасной для жизни, здоровья, имущества граждан и окружающей среды продукции, обеспечение единства измерений. В работе заседаний МГС постоянно принимают участие делегации всех стран Содружества, Исполнительного комитета СНГ, отраслевых министерств и ведомств стран СНГ, международных и национальных организаций по стандартизации стран мира. Возглавляют Совет, на основе ротации, руководители национальных органов по стандартизации, метрологии и сертификации стран-участниц МГС.

Основные направления деятельности МГС и его рабочих органов:

- разработка нормативных документов по стандартизации, в том числе межгосударственных стандартов, правил, рекомендаций и классификаторов;
- формирование, хранение и ведение фонда межгосударственных стандартов, международных, региональных и национальных стандартов других стран и обеспечение государств-участников Соглашения этими стандартами;
- ведение и развитие эталонной базы и системы передачи размеров единиц физических величин;
- ведение межгосударственной службы времени и частоты;
- ведение информационных фондов средств измерений, стандартных образцов и стандартных справочных данных о свойствах веществ и материалов;
- разработка правил и процедур по взаимному признанию результатов государственных испытаний, метрологической аттестации, поверки и калибровки средств измерений;
- разработка правил и процедур по взаимному признанию аккредитованных испытательных, поверочных, калибровочных и измерительных лабораторий (центров), органов по сертификации, сертификатов на продукцию и системы качества;
- международное сотрудничество в области стандартизации, метрологии, сертификации и качества.

Правовую основу этой деятельности составляют межправительственные соглашения и соглашения, заключенные в рамках МГС национальными органами по стандартизации.

Советом подготовлен ряд межправительственных соглашений в области межгосударственной стандартизации, метрологии и сертификации, которые приняты на заседаниях глав правительств стран СНГ, в их числе:

- Соглашение о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации (13 марта 1992 г., Москва);
- Соглашение о сотрудничестве по обеспечению единства измерений времени и частоты (9 октября 1992 г., Бишкек);
- Соглашение об освобождении от уплаты таможенных пошлин, налогов и выдачи специальных разрешений за провоз нормативных документов, эталонов, средств измерений и стандартных образцов, провозимых с целью поверки и метрологической аттестации (10 февраля 1995 г., Алматы);
- Соглашение о порядке разработки и соблюдение согласованных норм и требований по охране труда к взаимопоставляемой продукции (12 апреля 1996 г., Москва);
- Соглашение по техническим барьерам в зоне свободной торговли (20 июня 2000 г., Москва);
- Концепция по разработке и внедрению межгосударственных стандартов и систем сертификации в области туризма в странах СНГ.

В целях гармонизации технического законодательства, действующего в странах СНГ, МГС разработаны модельные законы:

- «О стандартизации» (принят на 10-м пленарном заседании Межпарламентской ассамблеи (МПА стран СНГ);
- «Об обеспечении единства измерений» (принят на 11-м пленарном заседании МПА).

В рамках МГС заключены и выполняются соглашения:

- О принципах проведения и взаимном признании работ по сертификации (4 июня 1992 г., Краснодар);
- О взаимном признании результатов государственных испытаний и утверждения типа, метрологической аттестации, поверки и калибровки средств измерений, а также результатов аккредитации лабораторий, осуществляющих испытания, поверку или калибровку средств измерений (6 октября 1992 г., Ташкент);
- О сотрудничестве по созданию и применению стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов (6 октября 1992 г., Ташкент);
- О сотрудничестве по созданию и использованию данных о физических константах и свойствах веществ и материалов (6 октября 1992 г., Душанбе);

Совместно с Исполнительным комитетом СНГ в 2000 г. подготовлен и главами правительств стран СНГ подписан ряд межгосударственных соглашений, которые способствуют проведению единой технической политики по вопросам стандартизации, метрологии, оценки соответствия, аккредитации, поддержанию научно-технического уровня и гармонизации фонда межгосударственных стандартов с международными, в том, числе:

- Соглашение по техническим барьерам в зоне свободной торговли, устанавливающие единые принципы технического нормирования, стандартизации и оценки соответствия в государствах-участниках зоны свободной торговли, гармонизированные с требованиями Соглашения по техническим барьерам в торговле ВТО. Ратификация и введение в действие этого Соглашения в СНГ позволит на единых принципах, отвечающих международным требованиям, осуществлять техническое нормирование с помощью технических регламентов и стандартов. При этом основой для их разработки станут международные стандарты. Соблюдение этих принципов облегчит странам СНГ вступление в ВТО и будет способствовать снятию технических барьеров в торговле;

- Протокол изменений к Соглашению о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации от 13 марта 1992 г., подписанный 20 июня 2000 г. главами правительств в Москве.

Протоколом Соглашение 1992 г. приведено в соответствие с проведенной в 1998 – 1999 гг. реорганизацией исполнительных органов СНГ, в том числе вместо упраздненного рабочего органа МГС – Технического секретариата – предусмотрено создание Бюро по стандартам, а также расширена компетенция МГС. На МГС, помимо вопросов межгосударственной стандартизации, метрологии и сертификации, возлагается также координация работ по аккредитации в сфере стандартизации, метрологии и сертификации;

- Межгосударственная программа по разработке стандартов в области безопасности и охраны труда на взаимопоставляемую продукцию на 2000-2005 гг. представляет собой комплекс работ по разработке и пересмотру действующих межгосударственных стандартов (ГОСТ) Системы стандартов безопасности труда (ССБТ). Одно из основных направлений реализации Программы – гармонизация действующих стандартов с международными.

МГС признан международными организациями по стандартизации (ИСО, МЭК) и организацией по стандартизации Европейского Союза (СЕН) региональной организацией по стандартизации, ему присвоено в соответствии с принятыми в ИСО и МЭК правилами наиме-

нование «Евроазиатская организация по стандартизации, метрологии и сертификации» (EASC). С названными выше организациями подписаны долгосрочные соглашения о сотрудничестве, предусматривающие обмен информацией и нормативными документами и взаимное участие в проводимых мероприятиях.

В соответствии с подписанными соглашениями EASC имеет право применять международные и европейские стандарты через межгосударственные, а отдельные страны-члены EASC – через национальные стандарты. Это способствует максимальной гармонизации межгосударственных и национальных стандартов как с международными, так и европейскими стандартами, независимо от членства статуса государств-участников EASC в этих организациях.

В настоящее время фонд межгосударственных стандартов СНГ включает более 19000 нормативных документов. С 1992 г. было разработано и принято более 3800 межгосударственных нормативных документов. Ведение фонда осуществляет Бюро по стандартам МГС совместно с национальными органами государств-членов МГС.

При разработке межгосударственных нормативных документов осуществляется гармонизация их требований с международными, региональными и передовыми национальными стандартами. Это создает условия для сохранения единого нормативно-технического обеспечения, направленного на устранение технических барьеров в торгово-экономическом и научно-техническом сотрудничестве стран СНГ, а также способствует продвижению продукции, производимой в государствах-членах МГС на международный и европейский рынки.

До 1998 г. работы по межгосударственной стандартизации проводились в соответствии с ежегодно разрабатываемыми планами. С 1998 г. разрабатывается Программа работ по межгосударственной стандартизации.

В целях интеграции и повышения конкурентоспособности производимой продукции в условиях стремления стран СНГ к вхождению в ВТО работа Совета направлена на:

- повышение уровня гармонизации межгосударственных стандартов с международными нормами и правилами;
- разработку (пересмотр) межгосударственных стандартов, обеспечивающих защиту рынка стран СНГ от некачественной и опасной продукции;
- развитие работ по обеспечению единства измерений и испытаний, а также по созданию и сертификации систем качества в соответствии с МС ИСО серии 9000 версии 2000 г.;
- практическое применение единого знака доступа на рынок продукции стран СНГ;

- использование современных информационных технологий, обеспечивающих разработку и применение электронных нормативных документов;

- повышение эффективности участия государств-членов СНГ в работе международных организаций по стандартизации (ИСО, МЭК, ЕЭК ООН), метрологии (МОЗМ), управлению качеством в интересах стран СНГ.

Фонд межгосударственных стандартов гармонизирован с международными, региональными либо национальными стандартами ведущих зарубежных государств.

Это способствует, с одной стороны, сохранению единого нормативно-технического пространства, с другой – продвижению продукции стран-членов СНГ на международный и европейский рынки.

Глава 6. МЕЖДУНАРОДНАЯ СТАНДАРТИЗАЦИЯ

6.1 Международная организация по стандартизации

Международная организация по стандартизации (ИСО) была создана в 1946 г. на заседании Комитета ООН по координации стандартов ООН. В том же году на заседании Генеральной ассамблеи был принят Устав ИСО, который определил статус организации, ее структуру, функции основных органов и методы работы.

Генеральная ассамблея ИСО, состоявшаяся 14 октября 1946 г., приняла решение о том, что организация официально начнет свою деятельность после ратификации Устава и Правил процедур 15 национальными организациями по стандартизации. Пятнадцатая ратификация поступила от Дании 23 февраля 1947 г. – эта дата считается днем основания ИСО.

В Уставе ИСО записано, что «Целью организации является содействие развитию стандартизации в мировом масштабе для облегчения международного товарообмена и взаимопомощи, а также для расширения сотрудничества в области интеллектуальной, научной, технической и экономической деятельности».

Техническое бюро Совета вырабатывает рекомендации Совету по вопросам организации, координации и планирования технической деятельности ИСО. Бюро рассматривает предложения по созданию новых и роспуску действующих технических комитетов, готовит предложения по изменению Директив по технической работе, по поручению

Совета утверждает названия технических комитетов и определяет сферы их деятельности, закрепляет ведение секретариатов технических комитетов за комитетами-членами и т. д.

Технические органы ИСО, разработка международных стандартов. Основным видом деятельности ИСО является разработка международных стандартов. Поэтому главным структурным подразделением организации являются технические комитеты, которых в настоящее время 187, а всего рабочих органов: технических комитетов, подкомитетов — 552, рабочих групп — 2100 в общей сложности около 2858.

Международные стандарты ИСО не являются обязательными. Каждая страна вправе применять их целиком, отдельными разделами или вообще не применять. Однако в условиях острой конкуренции на мировом рынке изготовители продукции, стремящиеся поддержать высокую конкурентоспособность продукции, вынуждены применять стандарты ИСО и других международных организаций. Поэтому при разработке международных стандартов идет серьезная борьба между отдельными странами, отдельными крупнейшими мировыми изготовителями соответствующей продукции за формулировки требований, которые закладываются в эти стандарты.

Международный стандарт разрабатывается не на каждый вид продукции. Разработка стандартов включается в программу технических органов только в том случае, если эти стандарты необходимы для расширения торговли между странами, если они направлены на обеспечение требуемого уровня безопасности людей и охраны здоровья, защиты окружающей среды. Поэтому при внесении предложений о разработке стандартов ИСО в каждой отдельной области требуется обоснование необходимости проведения этих работ.

То же относится и к содержанию самих стандартов. Так как в стандарте на конкретную продукцию должен быть предусмотрен уровень технических требований к ней и методы их измерения и испытания, то в практике международной стандартизации основной акцент при разработке стандартов на продукцию делается на установление единых методов испытаний продукции,

Помимо установления указанных требований в международных стандартах определяются требования к продукции в части ее безопасности для жизни и здоровья людей, охраны окружающей среды, взаимозаменяемости и технической совместимости.

Что же касается других требований к качественным характеристикам продукции, то они в большинстве случаев не устанавливаются в стандартах ИСО вследствие наличия множества уровней качества данной продукции, изготавливаемой в различных странах; в конечном счете, эти вопросы регулируются непосредственно между изготовите-

лем продукции и ее потребителем через цену. В результате только 20% стандартов ИСО содержат технические требования к конкретной продукции.

Действующая в ИСО процедура разработки стандартов позволяет всем без исключения странам, участвующим в работе технических органов, принимать участие в заседаниях этих органов, представлять на рассмотрение других комитетов-членов предложения о разработке международных стандартов, представлять свои замечания и голосовать по проектам стандартов.

Сами проекты международных стандартов разрабатываются рабочими группами, в которых принимают участие специалисты ведущих стран в каждой рассматриваемой области.

В зависимости от степени заинтересованности каждый комитет-член ИСО определяет статус своего участия в работе каждого технического комитета. Членство может быть: активным (члены «Р»), в качестве наблюдателя (члены «О»).

Активное членство обязывает направлять представителей на заседания технических комитетов, принимать участие в разработке и рассмотрении проектов международных стандартов, голосовать по рассматриваемым документам.

Члены «О» пользуются правом получения одного экземпляра всех рабочих документов ТК и могут участвовать в заседаниях в качестве наблюдателей.

Процесс разработки международных стандартов в ИСО довольно продолжителен, поэтому стоит вопрос об ускорении процедуры работы ИСО с целью сокращения этих сроков. Особое значение этот вопрос приобретает применительно к быстро развивающимся отраслям, таким как новые материалы, приборостроение, информационная технология и др. Дело в том, что в некоторых областях средний срок жизни изделия составляет 3-4 года и, конечно, разработка международного стандарта в течение 4-5 лет, как это имеет место сегодня, становится тормозом на пути технического прогресса, развития торгово-экономического сотрудничества.

В последнее время в ИСО рассматриваются предложения о существенном сокращении сроков разработки стандартов, в частности, путем принятия прогрессивных национальных стандартов отдельных стран в качестве международных стандартов, введения так называемых временных стандартов ИСО и др.

Публикации ИСО. Международная организация по стандартизации издает целый ряд различных материалов. Прежде всего, она публикует международные стандарты, которые имеют буквенный индекс и цифровой номер (например, ISO 5827).

В ряде случаев издаются технические доклады, в которых сообщается о ходе работ по стандартизации по определенной теме либо приводятся фактическая информация и данные, которые обычно не включаются в стандарты.

В феврале каждого года выходит в свет Каталог международных стандартов (ISO Catalogue), в котором они расположены по областям применения и тематическим группам.

Помимо стандартов ИСО совместно с МЭК публикует так называемые «руководства» (Guides) по наиболее актуальным темам в области международной стандартизации.

ИСО издает библиографические указатели, где перечисляются стандарты и проекты стандартов ИСО, а также стандарты других международных организаций, относящиеся к одной области.

Полный текст всех стандартов ИСО, относящихся к одной определенной области, публикуется в тематических сборниках (Handbooks).

Кроме этих изданий, публикуются Отчет о работе ИСО за прошедший год (ежегодно) и Техническая программа ИСО (два раза в год), где указываются заглавия проектов международных стандартов и стадии их разработки. В 1985 г. был издан Предметный указатель действующих международных стандартов. Он составлен по ключевым словам (KWIC). Ежегодно выходит справочник, содержащий информацию о структуре ИСО, о комитетах-членах и сфере деятельности каждого технического комитета (ISO Memento). Хроника работ ИСО отражается в ежемесячном информационном бюллетене (ISO Bulletin).

6.2 Международная электротехническая комиссия

Работы по международному сотрудничеству в области электротехники были начаты в 1881 г., когда был созван первый Международный конгресс по электричеству. В 1904 г. на заседании правительственных делегатов Международного конгресса по электричеству в Сент-Луисе (США) было принято решение о необходимости создания специального органа, занимающегося вопросами стандартизации терминологии и параметров электрических машин.

Формальное создание такого органа — Международной электротехнической комиссии (МЭК) — состоялось в 1906 г. в Лондоне на конференции представителей 13 стран.

В периоды 1914-1919 гг. и 1939-1946 гг. МЭК прерывала свою работу в связи с мировыми войнами. В 1946 г. была создана ИСО и МЭК присоединилась к ней на автономных правах, сохранив независимость в финансовых и организационных вопросах.

Территориально секретариаты этих организаций расположены в одном здании в Женеве.

Сферы деятельности ИСО и МЭК четко разграничены – МЭК занимается стандартизацией в области электротехники, электроники, радиосвязи, приборостроения, ИСО – во всех остальных отраслях.

Страны представлены в МЭК национальными комитетами, которые должны представлять интересы всех отраслей промышленности. В большинстве стран в качестве таких национальных комитетов выступают национальные организации по стандартизации. Вместе с тем в некоторых из стран национальные комитеты по участию в МЭК действуют независимо от национальных организаций по стандартизации (например, такие страны, как Франция, ФРГ, Италия, Бельгия и др.).

В настоящее время членами МЭК является 41 национальный комитет. В этих странах проживают 80 % населения земного шара, потребляющие 95% мирового производства электроэнергии. Это, в основном, промышленно развитые страны, а также ряд развивающихся стран, располагающих перечисленными выше отраслями производства. Официальные языки МЭК – английский, французский и русский.

Целями МЭК, согласно ее Уставу, является содействие международному сотрудничеству в решении вопросов стандартизации и смежных с ним проблем в области электротехники и радиоэлектроники.

Основной задачей комиссии является разработка международных стандартов в названной области.

Высшим руководящим органом МЭК является Совет, в котором представлены все национальные комитеты стран. Выборными должностными лицами являются президент (избираемый на трехлетний период), вице-президент, казначей и генеральный секретарь. Совет собирается ежегодно на свои заседания поочередно в различных странах и рассматривает все вопросы деятельности МЭК как технического, так и административного и финансового характера. При Совете действует финансовый комитет и комитет по вопросам стандартизации потребительских товаров.

Все решения принимаются большинством голосов, однако в случае равного распределения голосов между «за» и «против» какого-либо решения президент имеет право решающего голоса.

При Совете МЭК создан Комитет действия, который по поручению Совета рассматривает все вопросы. Комитет действия подотчетен в своей работе Совету и представляет ему свои решения на утверждение. В его функции входят: контроль и координация работы технических комитетов (ТК), определение новых направлений работ, решение вопросов, связанных с применением стандартов МЭК, разработка методических документов по технической работе, сотрудничество с другими организациями.

Совет выбирает 12 членов Комитета действия сроком на 6 лет, причем одна треть переизбирается в конце каждого трех лет. Кроме того, членами Комитета действия являются президент, вице-президент, казначей и генеральный секретарь.

Решения на заседаниях принимаются также простым большинством голосов.

Комитет действия может создавать консультативные группы для рассмотрения конкретных проблем координации деятельности технических органов, например, созданы две такие группы – Консультативный комитет по вопросам электробезопасности (АКОС) и Консультативный комитет по вопросам электроники и связи (АСЕТ). Необходимость их создания объясняется тем, что в области электробезопасности в МЭК действуют около 20 технических комитетов и подкомитетов (электробытовые приборы, радиоэлектронная аппаратура, высоковольтная аппаратура и т. д.). Позиция технических комитетов в отношении обеспечения безопасности, может быть различна, и поэтому необходимо обеспечить единообразный подход к решению этих вопросов. То же относится и к АСЕТ. Членами АКОС и АСЕТ являются председатели и секретари соответствующих технических комитетов.

Кроме того, Комитет действия может создавать рабочие группы для рассмотрения конкретных технических проблем. Например, такие группы были созданы по вопросам электромагнитной совместимости, по модульным размерам электрического и электронного оборудования.

Бюджет МЭК, как и бюджет ИСО, складывается из взносов стран и поступлений от продажи международных стандартов.

Структура технических органов МЭК такая же, как и ИСО: технические комитеты (ТК), подкомитеты (ПК) и рабочие группы (РГ). В целом в МЭК создано более 80 ТК, часть которых, разрабатывает международные стандарты общетехнического и межотраслевого характера (например, комитеты по терминологии, графическим изображениям, стандартным напряжениям и частотам, климатическим испытаниям и др.), а другая – стандарты на конкретные виды продукции (трансформаторы, изделия электронной техники, бытовая радиоэлектронная аппаратура и др.).

Процедура разработки стандартов МЭК регламентируется ее Уставом, Правилами процедуры и Общими директивами по технической работе. Каждые 1–1,5 года ТК (ПК) на заседаниях составляют (или корректируют) программы своих работ. Ежегодно в программу МЭК включается до 500 и более новых тем, предусматривающих создание международных стандартов. Согласно Директивам, разработанным МЭК/ИСО и введенным 1 февраля 1990 г., пересмотр действующего стандарта рассматривается как разработка новой темы.

Так же, как и ИСО, в 1972 г. МЭК приняла решение о переименовании рекомендаций МЭК в международные стандарты.

В настоящее время разработано более 2 тыс. международных стандартов МЭК, причем стандарты МЭК с точки зрения наличия в них технических требований к продукции, методам ее испытаний являются несравненно более полными, чем стандарты ИСО. Это объясняется, с одной стороны, тем, что требования по безопасности являются ведущими в требованиях на продукцию, входящую в сферу деятельности МЭК, а с другой, — опыт работы, накопленный в течение многих десятилетий, позволяет более полно решать вопросы стандартизации.

Таким образом, международные стандарты МЭК являются более приемлемыми для применения в странах-членах без их переработки по сравнению со стандартами ИСО, которые в большинстве случаев не содержат технических требований к продукции.

Стандарты МЭК разрабатываются в технических комитетах или подкомитетах. Правила процедуры МЭК устанавливают порядок разработки стандартов МЭК, который идентичен порядку разработки стандартов ИСО.

Проект любого стандарта, разработанного рабочей группой, направляется в секретариат ТК (ПК), который пересылает его в Центральное бюро. Из Центрального бюро он рассылается национальным комитетам на заключение. Национальные комитеты должны в течение шести месяцев сообщить в Центральное бюро, согласны ли они с утверждением проекта в качестве международного стандарта. Поэтому порядок голосования в МЭК получил название «Правило шести месяцев».

В среднем по проекту стандарта голосуют 25 стран.

По истечении шести месяцев секретариат обобщает полученные голоса вместе с замечаниями и готовит отчет о голосовании, в котором могут быть предложены следующие решения:

проект рекомендуется для издания в качестве международного стандарта с определенными поправками, вытекающими из полученных от стран замечаний;

предлагается разослать поправки к документу с тем, чтобы увеличить число стран, которые проголосовали за принятие документа;

документ возвращается на обсуждение в ТК или ПК, если мнения стран разошлись в значительной степени.

Отчет по голосованию перед его рассылкой всем национальным комитетам утверждается председателем ТК или ПК.

Если принимается решение разослать на согласование поправки, то для этого устанавливается срок два месяца, по истечении которых также готовится отчет по голосованию.

Стандарты МЭК публикуются также на английском и французском языках, и только отдельные из них – на русском. Описанная процедура разработки стандартов МЭК довольно продолжительна. В среднем на разработку стандартов МЭК уходит 3 – 4 года. Известны случаи, когда проекты стандартов разрабатывались в течение 8–10 лет. В целях сокращения сроков подготовки стандартов введены ускоренная процедура разработки стандартов, предусматривающая укороченный цикл голосования по стандартам, практика переоформления стандартов, разработанных другими международными организациями, в стандарты МЭК.

Международные соглашения по сертификации в рамках МЭК. Особенностью деятельности МЭК в области качества продукции является создание международной системы сертификации под ее Эгидой. В отличие от ИСО, которая занимается вопросами сертификации с точки зрения разработки основополагающих принципов, МЭК решает эти вопросы с практической точки зрения.

В 70-е годы была начата работа по сертификации электротехнических изделий. В 1986 г. в МЭК создается Система сертификации изделий электронной техники (СС ИЭТ), на которые приходится до 30 % оборота международной торговли. Электронные компоненты, сертифицированные на основе Правил МЭК/СС ИЭТ, могут использоваться потребителями в любой стране без необходимости проведения их дополнительных испытаний. Технические условия, на соответствие которым изделия сертифицируются в рамках МЭК, являются частью общей системы требований, изложенных в стандартах МЭК.

6.3 Международный союз электросвязи

17 мая 1865 г. (через 28 лет после изобретения телеграфа) в Париже 20 государств основали Международный телеграфный союз (МТС), где приняты первая конвенция и телеграфные правила.

В 1932 г. (г. Мадрид) прошла полномочная конференция, объединившая телеграфию и радиотелеграфию конвенции в единую Международную конвенцию электросвязи. МТС переименовывается в Международный союз электросвязи (МСЭ).

В 1992 г. полномочная конференция по рекомендации Комитета Высокого уровня изменила структуру МСЭ. Было образовано три сектора: радиосвязи (МСЭ-Р), стандартизации электросвязи (МСЭ-Т) и развития электросвязи (БРЭ).

Сектор МСЭ-Р объединил два направления деятельности: исследования внутренних параметров радиосистем (ранее выполнялись Международным консультативным комитетом по радио – МККР) и во-

просы использования радиочастотного спектра и геостационарной орбиты (задачи Международного комитета по распределению радиочастот – МКРЧ). Сектор МСЭ-Т принял на себя все работы Международного консультативного комитета по телеграфии и телефонии (МККТТ) и разработку стандартов единой сети связи, включая условия стыковки с радиосистемами (осуществляемые ранее МККР). Разработанные МСЭ-Т рекомендации, руководство, справочники широко используются администрациями связи и частными компаниями при решении различных технических вопросов, а также при составлении ведомственных, региональных, национальных и других нормативно-технических документов. Сектору развития поручили решать вопросы развития технической кооперации, что особенно важно для членов МСЭ развивающихся стран.

Сектор МСЭ-Т занимает центральное место в структуре МСЭ. В его составе 17 исследовательских комиссий, мандаты которых охватывают практически все основные вопросы электросвязи. Работу сектора координирует бюро стандартизации во главе с директором и группой консультантов.

Помимо реорганизации МСЭ, полномочная конференция 1992 г. решила вместо пленарной Ассамблеи созывать раз в четыре года всемирную конференцию по стандартизации электросвязи (ВКСЭ), на которой должны подводиться итоги работы за прошедший и утверждаться мандаты и планы работ на очередной периоды, приниматься решения по организационным вопросам, связанным с руководством Исполнительской комиссией (ИК), улучшением структуры, методов работы и др.

Последняя, вторая после реорганизации МСЭ, ВКСЭ состоялась в октябре 1996 г. в Женеве. Она утвердила ряд новых рекомендаций и изменений к уже существующим, приняла решение по изменению структуры сектора, одобрила программы работ ИК на новый исследовательский период, утвердила ряд документов, регламентирующих организационные моменты в работе МСЭ-Т.

Международный союз электросвязи – всемирно известная организация, призванная обеспечить совместимость бурно развивающихся средств электрической связи в рамках мирового содружества.

6.4 Стандартизация в рамках Европейского экономического сообщества

Деятельность Европейского экономического сообщества (ЕЭС) в области стандартизации, базируется на статье 100 Римского договора

об учреждении ЕЭС, предписывающей сближение законодательных, распорядительных и административных постановлений государств-членов ЕЭС.

В Решении от 7 мая 1985 г. «О новом подходе в области технической гармонизации и сертификации» Совет ЕЭС закрепил следующие принципы:

- гармонизация законоположений ограничивается установление основных требований безопасности в рамках директив в соответствии со ст. 100. Это значит, что для этой продукции должны быть обеспечены условия свободной торговли в рамках Сообщества;

- на органы, ответственные за стандартизацию промышленных изделий, возлагается задача разработки, с учетом уровня развития технологии, технических регламентов, которые бы ставили участников в такие условия, при которых они могли бы производить и запускать в эксплуатацию эту продукцию только при соблюдении установленных в директивах общих требований;

- эти технические регламенты не несут обязательного характера, а остаются стандартами добровольного применения;

- однако на администрацию одновременно возлагается обязанность устанавливать соответствие продукции, изготовленной по гармонизированным стандартам (или временно по национальным стандартам), «общим требованиям», установленным в директивах. Это означает, что производитель, хотя и имеет возможность производить продукцию не в соответствии со стандартами, тем не менее, в этом случае на производителя возлагается бремя доказательства соответствия этой продукции общим требованиям директив.

Большое значение придается широкому использованию лучших национальных стандартов в течение переходного периода, пока не будут приняты единые стандарты.

Предусматривается применение международных стандартов, удовлетворяющих требованиям интеграционных процессов стран Сообщества, а если таковые не существуют, разрабатываются европейские стандарты (стандарты СЕН/СЕНЭЛЕК), которые в будущем должны будут служить основой для международной стандартизации.

Европейским стандартам предоставляется приоритет и, как следствие – укрепление и развитие региональной стандартизации Западной Европы.

Работы по единым стандартам Сообщества (директивам по стандартизации) предполагается концентрировать в большей степени:

- на регламентации обязательных норм, которым должны удовлетворять изделия в части безопасности труда, охраны здоровья, внешней среды;

— на применении ссылок на стандарты при определении технических показателей и качественных характеристик изделий.

Широкое применение стандартов ставится основополагающим условием развития сертификации и, в особенности, взаимного признания результатов испытаний продукции.

При решении проблем, связанных с новыми поколениями машинотехники и новыми технологиями, стандартизация на европейском уровне должна действовать уже на самых ранних стадиях и быть экономически эффективной в периоды, которые совпадают с разработкой новой продукции и этих технологий; с другой стороны, стандартизация должна способствовать реализации научно-технического прогресса в стандартах, которые должны быть направлены на эффективное использование возможностей «Общего рынка».

Одобен новый метод по принятию директив, касающихся устранения технических барьеров в торговле.

В основе метода положены следующие принципы:

— гармонизация законодательства стран-членов ЕЭС, дающая возможность ограничить перечень требований к продукции, исходя из требований безопасности, охраны здоровья, окружающей среды и т.п.;

— передача разработки технических требований, гарантирующих изготовление продукции в соответствии с требованиями безопасности, Европейскому комитету стандартизации (СЕН) и Европейскому комитету по стандартизации в электротехнике (СЕНЭЛЕК);

— признание национальными правительственными органами, что изделия, изготовленные в соответствии с техническими спецификациями европейских или национальных стандартов, отвечают требованиям безопасности, предписываемым директивами.

Новый метод применяется к группам продукции, а также и к отдельным изделиям. Однако его можно использовать, только доказав, что различия в законодательстве стран-членов ЕЭС являются реальным барьером для свободной торговли между ними. Директивы определяют средства сертификации, обеспечивающие изделиям выход на «Общий рынок», а именно:

— сертификаты соответствия или сертификационные знаки, утвержденные в рамках ЕЭС; результаты испытаний, проведенных соответствующими организациями;

— заявление изготовителя о соответствии изделия требованиям стандарта, которое может быть проконтролировано в принятом порядке.

Если изготовитель выпускает продукцию без применения стандарта (например, стандарт не разработан), то в качестве доказательства соответствия изделия требованиям безопасности могут служить только два первых из приведенных выше сертификационных средств.

Европейский комитет по стандартизации (СЕН)

В связи с реализацией задач по созданию объединенного рынка в рамках ЕЭС разработана целая программа по устранению так называемых «технических барьеров», связанных с различием стандартов на изделия, противоречивыми правилами по их эксплуатации, с отличающимися нормами по технике безопасности, охране здоровья и природы.

В решении этой проблемы первоочередное значение придается европейской стандартизации.

Создание СЕН (до 1970 г. Европейский комитет по координации стандартов) было провозглашено 23 марта 1961 г. на состоявшемся в Париже заседании представителей ЕЭС и Европейской ассоциации свободной торговли (ЕАСТ). Членами СЕН являются национальные организации по стандартизации 18 стран Сообщества и ЕАСТ: Австрии, Бельгии, Великобритании, Греции, Дании, Ирландии, Испании, Исландии, Италии, Люксембурга, Норвегии, Нидерландов, Португалии, Финляндии, ФРГ, Франции, Швеции и Швейцарии. Это – закрытая организация, объединяющая только членов названных экономических группировок стран Западной Европы.

На первом же заседании СЕН были утверждены Устав и Правила процедуры. В 1970 г. Устав СЕН был пересмотрен, где наряду с определенными изменениями была введена обязательная разработка так называемых европейских стандартов (ЕН).

Высшим органом СЕН является Генеральная ассамблея, в которой представлены национальные организации по стандартизации, правительственные органы стран-членов, Европейское экономическое сообщество, Европейская ассоциация свободной торговли. Генеральная ассамблея собирается раз в год. На ней избирается Административный совет СЕН, в состав которого входят директора национальных организаций по стандартизации. Несколько раз в год Административный совет собирается для обсуждения общих вопросов и планирования работы очередной ассамблеи.

В функции Административного совета входит:

- определение порядка и форм использования национальных стандартов стран-членов и международных стандартов при разработке европейских стандартов;

- выявление национальных стандартов стран-участниц и международных стандартов, применение которых в качестве единых стандартов возможно без их переработки в европейский стандарт и контроль за их соблюдением;

- координация работ по национальной стандартизации в рамках региона.

Административная работа выполняется Центральным секретариатом.

Центральный секретариат СЕН с момента создания Комитета находился в Париже (Франция), с июля 1975 г. был переведен в Брюссель (Бельгия) и согласно бельгийскому законодательству оформлен как научно-техническая некоммерческая организация.

Находящийся в Брюсселе секретариат (его штат состоит из 29 человек) под руководством генерального секретаря, подчиняющегося непосредственно президенту СЕН, выполняет текущую работу. Политика в области стандартизации разрабатывается коллегией директоров национальных организаций и утверждается Генеральной ассамблеей.

Координационно-планирующим органом СЕН является Техническое бюро, в ведении которого находится деятельность его более 140 технических комитетов.

Для выявления в приоритетных областях (строительстве, безопасности машин и др.) объектов, требующих неотложной стандартизации, Техническим бюро созданы комитеты по обеспечению программ. Задача этих комитетов — ознакомиться с уже имеющимися стандартами ИСО и другими нормативными документами в целях отбора сведений, которые может максимально быстро и эффективно использовать СЕН. Поскольку решено ориентировать директивы ЕЭС только на основные требования, связанные с безопасностью, защитой интересов потребителей и охраной окружающей среды, ограничиваясь в остальном ссылками на стандарты, сотрудники Технического бюро привлекаются к подготовке директив уже с начального этапа работы над ними.

Ответственность за выполнение работ по стандартизации несут Техническое бюро, программные и технические комитеты. Процедура работы и структура для СЕН и СЕНЭЛЕК идентичны.

Техническое бюро несет ответственность за проведение контроля технических работ в рамках центрального секретариата, технических комитетов и других органов.

Вся работа по разработке стандартов проводится техническими комитетами, имеющими свои технические секретариаты, возглавляемые одной из стран, входящих в данную группу.

В рамках СЕН создано более 140 ТК. Наряду с ТК для решения отдельных вопросов создавались консультативные группы.

Задачей СЕН является содействие развитию торговли и обмена услугами посредством:

- гармонизации стандартов, разработанных странами — членами СЕН, и разработки европейских стандартов;

– представления ЕЭС, ЕАСТ, а также другим межправительственным организациям европейских стандартов, на которые они могли бы ссылаться в своих директивах и других официальных документах;

– сотрудничества с Европейским комитетом по стандартизации в электротехнике и другими правительственными научно-техническими и экономическими организациями региона по вопросам стандартизации;

– поддержки международной стандартизации через ИСО и МЭК и единообразного применения в Европе стандартов ИСО и других международных стандартов и рекомендаций;

– предоставления услуг, связанных с сертификацией на основе европейских стандартов.

Работа по стандартизации в СЕН во многом основывается на результатах, достигнутых в ИСО, или дополняет их.

СЕН разрабатывает стандарты в следующих областях: авиационное оборудование, водонагревательные газовые приборы, газовые баллоны, детали подъемных механизмов, кухонные газовые плиты, лифты и грузоподъемники, сварка и резка, трубы и трубопроводы, насосные станции (эксплуатация и обслуживание), цистерны из стеклопластика и др.

Разработка любого европейского стандарта по действующим в СЕН правилам должна обосновываться экономическими связями стран-участниц и возможностью выполнить работу более целенаправленно, чем любая международная организация по стандартизации.

При выборе тематики исходят из предложений стран – участниц СЕН, рекомендаций органов ЕЭС и ЕАСТ. Сформированные предложения рассматриваются затем странами – членами СЕН в соответствии с установленным порядком.

Разработка европейских стандартов проводится, как правило, только в тех случаях, где обстоятельства не позволяют добиться необходимой согласованности в ИСО и МЭК или где имеются особые требования Сообщества или Европейской ассоциации свободной торговли.

Европейский комитет по стандартизации в электротехнике (СЕНЭЛЕК)

СЕНЭЛЕК создан в декабре 1972 г. в результате слияния двух организаций – Европейского комитета по координации электротехнических стандартов стран – членов ЕАСТ (СЕНЭЛ) и Европейского комитета по координации электротехнических стандартов стран ЕЭС (СЕНЭЛКОМ).

Членами СЕНЭЛЕК являются национальные электротехнические комитеты 17 европейских государств – Австрии, Бельгии, Великобри-

тании, Греции, Дании, Ирландии, Испании, Италии, Люксембурга, Нидерландов, Норвегии, Португалии, Финляндии, Франции, ФРГ, Швейцарии, Швеции, являющиеся одновременно членами МЭК, кроме Люксембурга.

Официальными языками СЕНЭЛЕК являются английский, французский и немецкий.

Работа СЕНЭЛЕК проводится согласно Уставу и других нормативных документов.

Высшим органом СЕНЭЛЕК является Генеральная ассамблея, в которой представлены национальные организации по стандартизации, правительственные органы стран – членов, Европейское экономическое сообщество, Европейская ассоциация свободной торговли.

Генеральная ассамблея собирается раз в год. На ней избирается Административный совет СЕНЭЛЕК, который возглавляется президентом, двумя вице-президентами (президент и один из двух вице-президентов обязательно избираются из представителей стран, входящих в «Общий рынок») и состоит из делегаций национальных организаций всех стран-членов.

Основными целями СЕНЭЛЕК являются разработка комплекта электротехнических стандартов в тесном сотрудничестве с ЕЭС, а также при поддержке Секретариата Европейской ассоциации свободной торговли обеспечение единого рынка товаров и услуг в странах этого региона. Стандарты, созданные в полном взаимном согласии национальных комитетов – членов СЕНЭЛЕК, рассматриваются как важнейшее средство для обеспечения этой задачи. Основная деятельность СЕНЭЛЕК направлена на устранение всех технических различий, как между национальными стандартами стран-членов, так и между процедурами сертификации соответствия изделий стандартам для обеспечения недопущения каких бы то ни было технических барьеров в торговле. Эта работа считается необходимой гарантией свободного перемещения товаров на западноевропейском уровне.

В областях новых технологий европейские стандарты разрабатываются в соответствии со специальными требованиями ЕЭС и ЕАСТ. В тех случаях, когда это требуется, это происходит в сотрудничестве с Европейским комитетом по стандартизации (СЕН). В ряде случаев к созданию стандартов СЕНЭЛЕК привлекаются и другие организации, например, Европейская конференция руководящих органов почт и телекоммуникаций – при рассмотрении вопросов в области информатики.

Работа СЕНЭЛЕК связана с разработкой европейских стандартов в таких областях и на такие виды продукции, как:

— оборудование как промышленное, так и для домашнего использования с номинальным напряжением от 50 до 1000 В переменного тока и от 75 до 1500 В постоянного тока;

— медицинское электрооборудование;

— электромагнитная совместимость, включая радиопомехи, оборудование для использования в потенциально взрывоопасной атмосфере, метрологическое обеспечение средств измерений, включая электронные;

— разработка стандартов на электрооборудование, определенных по согласию между ЕЭС и ЕАСТ как наиболее срочно необходимых на западноевропейском уровне, а также для обеспечения ликвидации методами стандартизации технических барьеров свободному перемещению товаров и услуг там, где они имеются или где могут появиться из-за различия в технических требованиях национальных стандартов стран-членов;

— разработка стандартов в области информатики в тесном взаимодействии с СЕН и другими заинтересованными организациями.

Для обеспечения успешной деятельности и исключения дублирования в разработках СЕНЭЛЕК и СЕН совместно с Европейской конференцией руководящих органов почт и телекоммуникаций образован Комитет управления информационной технологией.

Работа этого комитета пользуется полной поддержкой всех стран — членов, как ЕЭС, так и ЕАСТ, координирующих свои собственные работы в этой области в соответствии с его программой.

Работой по гармонизации стандартов руководит Технический совет, следуя рекомендациям трех программных комитетов. Эта работа базируется на результатах, достигнутых МЭК, хотя стандарты или проекты, созданные другими организациями, также могут быть использованы для этой цели. Единообразное применение стандартов, разработанных СЕНЭЛЕК во всех 17 странах-членах, обеспечивается посредством общих СЕН/СЕНЭЛЕК внутренних правил.

Европейский стандарт СЕНЭЛЕК (ЕН) является согласованным техническим текстом, который обязательно должен быть применен в качестве национального стандарта. Какие бы то ни было изменения в тексте или в форме представления не разрешаются. ЕН может быть опубликован или на трех официальных языках СЕНЭЛЕК или в форме титульного листа, содержащего официальное заявление об индоссаменте (передаче) и текст совместно согласованных изменений (если таковые имели место).

По договоренности с СЕН нумерация ЕН начинается с 50001. Внедрение ЕН на национальном уровне осуществляется либо посредством прямого индоссамента ЕН, либо путем публикации националь-

ного стандарта с текстом, идентичным тексту на одном из официальных языков. Допускается издание стандарта и на национальном языке, отличным от официальных, по предварительному согласованию с Генеральным секретариатом. Никаких отклонений от официальных текстов при этом не разрешается. Позволяется лишь перечисление специфических национальных условий в виде информативного приложения к стандарту.

Глава 7. ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТАНДАРТИЗАЦИИ

7.1 Определение эффективности

В связи с возрастанием роли и значения стандартизации в развитии экономики страны на современном этапе актуальным становится вопрос о всестороннем технико-экономическом обосновании «деятельности, направленной на достижения оптимальной степени упорядочения», как установлено определением стандартизации.

В соответствии с основными целями и задачами, установленными Законом «О стандартизации» и основными положениями ГСС Уз, стандартизация направлена на решение важнейших проблем развития экономики, таких как обеспечение безопасности продукции (услуг) для жизни, здоровья и имущества населения, окружающей среды; повышение качества и конкурентоспособности продукции; содействие экономии и рациональному использованию всех видов ресурсов; создание и ведение систем классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации, включая штриховое кодирование и т.д. и т.п. Отсюда вытекают основные направления эффективности стандартизации:

- ускорение научно-технического процесса;
- повышение эффективности производства, производительности труда, в т.ч. инженерного и управленческого;
- повышение качества продукции и обеспечение его оптимального уровня;
- обеспечение увязки требований к продукции с потребностями обороны страны;
- обеспечение условий для расширения экспорта;
- совершенствование организации управления экономикой;
- развитие специализации в области проектирования и производства продукции;

- экономия всех видов ресурсов;
- обеспечение охраны здоровья населения и безопасности труда работающих;
- охрана окружающей среды;
- развитие международного экономического, технического и культурного сотрудничества.

Источники экономии выявляют на всех стадиях жизненного цикла продукции. Основными источниками являются:

На стадии разработки (проектирования) –

- снижение трудоемкости разработки (проектирования) за счет многократного использования стандартной технической документации, применения стандартных условных графических изображений, использование стандартных методов расчета и т.д.;
- уменьшение числа проектов, сокращение числа единиц разрабатываемой технической документации;
- снижение затрат на изготовление и испытание опытных образцов.

На стадии производства –

- сокращение номенклатуры, унификация, повышение серийности производства;
- снижение норм расхода материальных ресурсов;
- снижение трудоемкости переналадки оборудования;
- снижение затрат на стандартизованные покупные составные части и комплектующие изделия;
- снижение трудоемкости производственных процессов;
- уменьшение выборки изделий и удешевление испытаний;
- уменьшение брака;
- уменьшение затрат на маркировку и упаковку;
- улучшение использования оборудования;
- сокращение длительности производственного цикла;
- повышение безопасности труда.

На стадии эксплуатации (потребления) –

- сокращение эксплуатационных издержек (уменьшение расхода сырья, топлива, материалов и инструмента и т.п.);
- уменьшение запасных частей, инструмента и приспособлений;
- снижение трудоемкости ремонта и технического обслуживания;
- повышение производительности эксплуатируемого оборудования;
- улучшение характеристик (свойств) продукции;
- повышение сохранности продукции при транспортировании и хранении;
- улучшение использования транспортных средств;

- улучшение использования складских помещений;
- повышение безопасности труда при эксплуатации.

В сфере внешней торговли –

- увеличение объема экспортной продукции;
- повышение цены на экспортную продукцию улучшенного качества;
- уменьшение объема импортной продукции.

По данным бывшего Всесоюзного института стандартизации экономический эффект от стандартизации распределяется по источникам его получения в соответствии с таблицей 7.1.1.

Таблица 7.1.1

Распределение экономического эффекта от стандартизации
по источникам его получения

Объекты стандартизации	Распределение экономического эффекта, в процентах					
	снижение затрат на НИР и ОКР	снижение материалоёмкости	снижение трудоёмкости	снижение транспортных расходов	повышение качества	Итого
Продукция	0,3	16,7	34,2	0,4	48,4	100,0
Организационно-методические и общетехнические правила и нормы	10,5	1,6	73,3	–	14,6	100,0

При определении экономической эффективности стандартизации применяют следующие термины и определения:

Годовая экономия в натуральном выражении – Определяется по изменяющимся показателям материальных и трудовых ресурсов на всех стадиях жизненного цикла продукции до, и после внедрения стандарта в расчете на год.

Годовая экономия в стоимостном выражении – Разность между затратами на проектирование, производство, обращение и эксплуатацию (потребление) продукции до и после внедрения стандарта в расчете на год.

Годовой экономический эффект – Разность годовой экономии в стоимостном выражении и затрат на разработку и внедрение стандарта, приведенных к одному году.

Издержки производства – Расходы живого и прошлого труда на производство определенного вида продукции.

Капитальные вложения – Затраты на создание новых, реконструкцию и расширение действующих производственных фондов.

Коэффициент приведения – При помощи коэффициента приведения разновременные затраты приводят к одному расчетному году.

Норматив приведения – Применяется для определения коэффициента приведения, является постоянной величиной, равной 0,1.

Нормативная прибыль – Составляющая приведенных затрат, равная произведению нормативного коэффициента экономической эффективности капитальных вложений на показатель объема капитальных вложений. Нормативная прибыль выступает как процентное отчисление от суммы капитальных вложений.

Нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений – Постоянная величина, равная 0,15, свидетельствующая, что каждый сум капитальных вложений должен давать прибыль не менее нормативной, т.е. не менее 15 тийин.

Оборотные фонды – Предметы труда, используемые в производстве (сырье, материалы, топливо, горючее и др.). Оборотные фонды потребляются в каждом производственном цикле и теряют свои натуральные формы. Стоимость их сразу переносится на изготавливаемый продукт.

Оборотные средства – Средства предприятия, которые находятся в готовой продукции (еще не реализованной), на счетах в банке, в кассе предприятия, расчетах. В оборотные средства входят оборотные фонды и фонды обращения.

Основные фонды – Средства труда, неоднократно участвующие во многих производственных циклах, при этом сохраняя свои натуральные формы (здания, сооружения, передаточные устройства, машины и оборудование, транспорт, инструмент, производственный инвентарь, рабочий и продуктивный скот, многолетние насаждения, лесные и водные угодья).

Приведенные затраты – Представляют собой сумму себестоимости и нормативной прибыли.

Производственные фонды – Средства производства, включают в себя основные фонды и оборотные фонды.

Расчетный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений – Отношение годовой экономики и приведенных к одному году затрат на разработку и внедрение стандарта.

Себестоимость продукции – Затраты на производство и сбыт продукции.

Срок окупаемости капитальных вложений – Отношение дополнительных капитальных вложений к годовой экономии.

Фактор времени – Приведение разновременных затрат к одному, расчетному году при помощи коэффициента приведения.

Экономическая эффективность – Понятие, выражающее совершенство функционирования целенаправленных систем, связывающее воедино цели и средства достижения экономических результатов.

Экономия – Выгода, получаемая при бережном расходовании ресурсов.

Экономический эффект – Экономия за вычетом затрат на достижение заданной цели.

Определение эффективности стандартизации базируется на общих формулах определения экономического эффекта от реализации мероприятий по новой технике. В общем случае при расчетах применяют четыре основных показателя.

1 Капитальные вложения. Изменение годового объема капитальных вложений ΔK определяют по формуле:

$$\Delta K = K_2 - K_1, \quad (7.1.1)$$

где: K_2 – годовой объем капитальных вложений после реализации мероприятия, сум;

K_1 – годовой объем капитальных вложений до реализации мероприятия, сум.

2 Себестоимость. Изменение годового объема себестоимости ΔC определяют по формуле:

$$\Delta C = C_1 - C_2, \quad (7.1.2)$$

где: C_1 – годовой объем себестоимости до реализации мероприятия, сум;

C_2 – годовой объем себестоимости после реализации мероприятия, сум.

3 Срок окупаемости капитальных вложений. Срок окупаемости $T_{ок}$ в годах определяют по формуле:

$$T_{ок} = \frac{\Delta K}{\Delta C} = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2}. \quad (7.1.3)$$

4 Коэффициент экономической эффективности капитальных вложений. Различают –

– расчетный коэффициент E_p , определяемый по формуле:

$$E_p = \frac{\Delta C}{\Delta K} = \frac{1}{T_{ок}}. \quad (7.1.4)$$

– нормативный коэффициент $E_n = 0,15$ – постоянная величина.

При условии $E_p \geq E_n$ мероприятие считают экономически целесообразным.

Основным принципом определения экономического эффекта является сопоставление приведенных затрат до реализации мероприятия и после реализации по формуле:

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{Z}_1 - \mathcal{Z}_2, \quad (7.1.5)$$

где: $\mathcal{E}_2$ – годовой экономический эффект, сум;

$\mathcal{Z}_1$ – приведенные годовые затраты до реализации мероприятия, сум;

$\mathcal{Z}_2$ – приведенные годовые затраты после реализации мероприятия, сум.

Годовой объем приведенных затрат $\mathcal{Z}$ в сумах определяют по формуле:

$$\mathcal{Z} = C + E_n K, \quad (7.1.6)$$

где $E_n K$ – нормативная прибыль, т.е. каждый сум капитальных вложений должен ежегодно приносить прибыль 15 тийин.

Подставляя значения приведенных затрат в формулу (7.1.5), получаем годовой экономический эффект:

$$\mathcal{E}_2 = (C_1 + E_n K_1) - (C_2 + E_n K_2). \quad (7.1.7)$$

На практике зачастую применяют несколько видоизмененную формулу, выраженную через удельные показатели:

$$\mathcal{E}_2 = [(c_1 + \mathcal{E}_{\text{н}} \kappa_1) - (c_2 + \mathcal{E}_{\text{н}} \kappa_2) \cdot A_2. \quad (7.1.7')$$

где A_2 – годовой объем производства продукции в единицах измерения для данного вида продукции (услуг).

Примечание – цифровые индексы буквенных обозначений в формулах экономики, как правило, означают: «1» – величины до реализации мероприятия, «2» – после реализации мероприятия.

Удельные капитальные вложения рассчитывают по формуле:

$$\kappa = \frac{K_{\text{оф}}}{A}, \quad (7.1.8)$$

где $K_{\text{оф}}$ – среднегодовая стоимость основных производственных фондов, сум.

Удельные капитальные вложения при многономенклатурном производстве определяют по формуле:

$$\kappa = \frac{K_{\text{оф}}}{C} \cdot c, \quad (7.1.8')$$

где C – себестоимость единицы каждого наименования продукции, сум.

Разработка и реализация мероприятий по новой технике с последующей разработкой нормативного документа может длиться в течение ряда лет: 1 – 2 года для НИР, затем ОКР, в течение 1 – 2 лет результаты работ внедряются. Следовательно, и затраты осуществляются в течение всего периода разработки и освоения. При этом объемы капитальных вложений существенно различны по годам. Расчет годового экономического эффекта производится, как известно, за один определенный (расчетный) год. К этому году и надо привести разновременные затраты на реализацию мероприятия путем учета *фактора времени* при помощи коэффициента приведения разновременных затрат к расчетному году:

$$\alpha_t = (1 + \mathcal{E})^t, \quad (7.1.9)$$

где: $\mathcal{E}$ – норматив приведения, равный 0,1 – постоянная величина;
 t – число лет, определяющее затраты и результаты данного года от начала расчетного года

$$t = T_{HT} - n, \quad (7.1.9')$$

где: T_{HT} – общая продолжительность создания и освоения новой техники, в годах;

n – порядковый год создания и освоения.

Затраты и получаемые результаты до начала расчетного года уножают на α_t , а после начала расчетного года делят на этот коэффициент по формулам:

$$K_{\Sigma} = \sum_{n=1}^{T_{HT}} K_n \alpha_t, \quad (7.1.10)$$

или

$$K_{\Sigma} = \sum_{n=1}^{T_{HT}} K_n \frac{1}{\alpha_t}, \quad (7.1.10')$$

где K_{Σ} – суммарные капитальные вложения на весь период создания и освоения новой техники с учетом фактора времени, сум;

K_n – объем капитальных вложений n -ного года, сум.

Коэффициенты приведения по фактору времени, рассчитанные по формуле $\alpha_t = (1 + \varepsilon)^t$ приводятся в специальной таблице. В таблице 7.1.2 приводится часть значений α_t для $T_{HT} = 1-10$ лет:

Таблица 7.1.2

Значения коэффициентов приведения

T_{HT}	α_t	$\frac{1}{\alpha_t}$	T_{HT}	α_t	$\frac{1}{\alpha_t}$
1	1,1000	0,9091	6	1,7716	0,5645
2	1,2100	0,8264	7	1,9487	0,5132
3	1,3310	0,7513	8	2,1436	0,4665
4	1,4641	0,6830	9	2,3579	0,4241
5	1,6105	0,6209	10	2,5937	0,3855

Следует учитывать, что стандартизация является частью работ по новой технике. Поэтому экономический эффект стандартизации определяют по долевному участию в общем экономическом эффекте.

Коэффициент долевого участия организации или этапа в общем экономическом эффекте определяют по формуле:

$$D_i = \frac{Z_i \cdot R_i}{\sum_{i=1}^n Z_i \cdot R_i}, \quad (7.1.11)$$

где Z_i - затраты i - й организации или этапа;

R_i - коэффициент значимости работ i -й организации или этапа;

n - количество организаций или этапов.

Примечание – при отсутствии данных об общих затратах допускается использовать фонд заработной платы.

Экономический эффект, приходящийся на стандартизацию (или конкретную организацию) $\mathcal{E}_{CT}$ вычисляют по формуле:

$$\mathcal{E}_{CT} = D_i \mathcal{E}_{\Sigma}, \quad (7.1.12)$$

где $\mathcal{E}_{\Sigma}$ - общий экономический эффект, полученный от реализации мероприятий по новой технике.

Коэффициенты значимости работ приводятся в таблице 7.1.3.

Таблица 7.1.3

Коэффициенты значимости работ R_i

Наименование работ	R_i
Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы	5
Разработка нормативных документов	4
Мероприятие по внедрению нормативных документов	1

7.2 Нормативы трудоёмкости и стоимости работ по стандартизации

Нормативы трудоёмкости и стоимости работ по стандартизации позволяют обоснованно подходить к оценке их стоимости при заключении договоров между заказчиками и основными исполнителями, а также при разработке планов их выполнения и установлении цен на научно-техническую продукцию в области стандартизации.

Нормативы трудоемкости и стоимости необходимы для определения:

- сметной стоимости разработки нормативных документов, внесения в них изменений или пересмотра при планировании стандартизации;
- трудоемкости и сметной стоимости разработок нормативных документов силами исполнителя и соисполнителей;
- цены на научно-техническую продукцию;
- экономической эффективности разработки и внедрения нормативных документов.

При этом применяются следующие основные термины и определения:

Нормативная трудоемкость – Расчетная величина затрат рабочего времени, необходимого для выполнения определенной работы, измеряемая в человеко-часах или человеко-днях;

Норма времени – Необходимые затраты времени на выполнение определенного объема работ одним или группой работников соответствующей квалификации при соответствующих операционно-технических условиях.

Работой по стандартизации понимается совокупность операций, выполняемых научными работниками, специалистами или техническими исполнителями, направленных на решение определенной организационной, методической или технической задачи по стандартизации (научно-исследовательские работы, разработка основополагающих, или на конкретные виды, или на группы однородной продукции, нормативных документов, внесение в них изменений, проведение экспертизы).

Определение трудоемкости включает в себя следующие этапы:

- расчет трудоемкости для организации-разработчика на базе нормативов трудоемкости;
- расчет трудоемкости работ с учетом доли участия организации-соисполнителя;
- расчет общей трудоемкости работы с учетом влияющих на нее факторов.

Нормативы трудоемкости определяются количеством рабочего времени, затрачиваемого на работы по всем стадиям разработки нормативного документа: рассмотрение и согласование проектов; проведение научно-технических и согласительных совещаний; научно-техническая экспертиза и др. Если разработке нормативного документа предшествует проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, следует учесть затраты и на эти работы.

Нормативы трудоемкости зависят от вида разрабатываемого нормативного документа и уровня стандартизации.

На основе общей трудоемкости определяют стоимость работ.

Трудоемкость разработки в зависимости от вида нормативного документа T_p в человеко-днях определяется по формуле:

$$T_p = T_{б1} + T_{б2}(1 + K_n + K_u + K_c + K_k + K_y), \quad (7.2.1)$$

где: $T_{б1}$ – базовый норматив трудоемкости научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, предшествующих разработке, в человеко-днях;

$T_{б2}$ – базовый норматив разработки нормативного документа, определяемый в человеко-днях;

K_n , K_u , K_c , K_k , K_y – коэффициенты, учитывающие степень новизны, информационной емкости, сложность согласования, конструктивной сложности объекта, количество утверждающих организаций, соответственно.

Значения $T_{б1}$ колеблются от 173 до 469 человеко-дней, $T_{б2}$ – от 160 до 430 человеко-дней; значения $T_б$ в зависимости от вида работ по стандартизации колеблются от 5 до 225 человеко-дней и определяются по специальным таблицам (приложения 3, 4, 5).

При участии в разработке нормативного документа организаций-соисполнителей общая трудоемкость работ $T_{нд}$ рассчитывается по формуле:

$$T_{нд} = T_p (1 + 0,2n), \quad (7.2.2)$$

где: n – число организаций-соисполнителей.

Стоимость работ по стандартизации C определяется по формуле:

$$C = 3_{пл} \times \frac{T_{нд}}{21,2} (1 + K_d)(1 + K_{сст}) + K_{нр}, \quad (7.2.3)$$

где: $3_{пл}$ – среднемесячная заработная плата, сум;

K_d – коэффициент отчислений на дополнительную оплату;

$K_{сст}$ – коэффициент отчислений на социальное страхование;

$K_{нр}$ – коэффициент накладных расходов.

Коэффициенты отчислений на дополнительную оплату, социальное страхование, накладных расходов берутся от планового отдела.

При расчетах следует учитывать и следующие возможные варианты:

а) при разработке одного нормативного документа, включающего в себя два и более видов нормативного документа, общая трудоемкость определяется как суммарная, скорректированная с помощью коэффициента $K_1=0,66$;

б) общая трудоемкость разработки в зависимости от количества листов нормативного документа может быть увеличена с помощью коэффициента K_2 :

– при объеме документа от 10 до 60 листов $K_2=1,05$;

– при объеме документа свыше 60 листов $K_2=1,10$;

в) общая трудоемкость разработки нормативного документа по специальной тематике базовая трудоемкость увеличивается с помощью коэффициента $K_3=1,20$.

Нормативы трудоёмкости разработки нормативных документов по их видам, нормативы трудоёмкости работ по стандартизации, коэффициенты, учитывающие степень новизны, информационной ёмкости, сложность согласования, конструктивную сложность объекта, количество утверждающих организаций, отчислений на дополнительную заработную плату и социальное страхование, накладные расходы приведены в рекомендациях РД Уз 51-055-97.

Введение

Измерения являются важнейшим элементом деятельности человека и сопутствуют ему на всем протяжении развития цивилизации. Потребность в измерениях возникла в незапамятные времена. Человечество, буквально с первых шагов своего развития, вынуждено было проводить какие-то измерения и выражать их результаты в понятных всем единицах, получая, таким образом, количественную информацию о параметрах объекта измерений. Из глубины веков дошли до нас единица веса драгоценных камней – карат, единица аптекарского веса – гран. Многие меры имели антропометрическое происхождение, т.е. за единицы, например, длины, принимались отдельные части человеческого тела – длина ступни (фут), размах рук (сажень) и прочее. До сих пор восхищает логичность, и стройность системы мер древнего Вавилона, построенной на одной единице длины – локоть, меры, распространенной практически во всем древнем мире.

В настоящее время измерения являются основным процессом, используемым для получения количественной информации о свойствах природных явлений и объектах материального мира. Только путем измерений можно получить объективную информацию о:

- материальных и энергетических ресурсах;
- количестве и качестве материалов, сырья, полуфабрикатов, продукции;
- состоянии объектов окружающей среды, качестве работы транспорта, средств телекоммуникаций;
- безопасности и охране здоровья людей и другую информацию, отражающую материальный, научный, технический потенциал общества, достигнутый уровень общественного производства, уровень удовлетворения потребностей членов общества.

Парк средств измерений Узбекистана составляет в настоящее время более 6,5 млн. единиц и ежедневно в измерительных процессах участвуют несколько миллионов человек. Измерения составляют основу профессиональной деятельности для порядка 500 тыс. человек. Это работники метрологических служб предприятий и организаций,

работники служб технического контроля, сотрудники всевозможных аналитических, измерительных и испытательных лабораторий и многие другие.

На информации, полученной путем измерений, основана деятельность всех структур управления — от управления простейшими технологическими процессами до органов управления народным хозяйством государства. Правильность решений, принимаемых на всех уровнях управления на основе измерительной информации, существенно зависит от достоверности результата каждого измерения и от возможности сопоставления результатов измерений, выполненных различными средствами измерений, в различное время и в разных условиях, то есть от соблюдения в стране *единства измерений*.

Под *единством измерений* понимают такое состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений находятся в установленных границах с заданной вероятностью.

Единство измерений является основой всех работ по повышению качества и конкурентоспособности продукции, услуг, технологий, решения вопросов обороны, энергоэффективности и энергосбережения и многих других проблем государства.

Обеспечение единства измерений является важнейшей государственной задачей для любой страны мира.

Научной основой работ по обеспечению единства измерений является *метрология* — наука об измерениях.

В современной метрологии, в отличие от других естественных наук, значительное число принципиальных положений установлены по взаимному соглашению. К таким положениям относятся: требования к единицам величин, к средствам и процедурам измерений, правила и нормы установления допускаемых значений характеристик средств измерений, правила обработки результатов измерений и ряд других. Малейшее нарушение таких правил может привести к полной дезорганизации хозяйственной деятельности в стране.

В связи с этим важнейшее государственное значение приобретает законодательство в области метрологии, целью которого является защита установленного правопорядка, прав и интересов государства и отдельных лиц от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений и регулирования отношений между государственными органами управления и хозяйствующими субъектами по вопросам метрологической деятельности. Для облегчения промышленной и экономической интеграции государства в мировое сообщество и исключения технических барьеров в торговле национальные положения законодательства в области метрологии должны соответствовать приня-

тым международным и межгосударственным (региональным) правилам и нормам.

Формирование основ законодательства в области метрологии суверенного Узбекистана и создание национальной системы обеспечения единства измерений следует отнести к 1992 году. Одними из первых государственных актов в этом направлении являются постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 2 марта 1992 г. № 93 «Об организации работы по стандартизации в Республике Узбекистан» и межправительственное соглашение «О проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации», подписанное 13.03.1992 (Москва) главами правительств государств-участников Содружества Независимых Государств (СНГ).

Указанные акты определили основные направления метрологической деятельности, как в Узбекистане, так и во всем Евразийском регионе – СНГ.

Национальным органом Республики Узбекистан по метрологии, осуществляющим руководство и координацию работ по обеспечению единства измерений в стране, определено Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации – **Агентство Узстандарт** (до 2002 г. – Узгосстандарт).

Научным и методическим центром работ в области метрологии определен Научно-исследовательский институт стандартизации, метрологии и сертификации – **НИИСМС Агентства Узстандарт** (до 2002 г. – **УЗИИПК**). В 1992 г. приказом Узгосстандарта на НИИСМС возложено выполнение функций Главного центра метрологической службы и Главного центра стандартных образцов Республики Узбекистан.

28 декабря 1993 г. высший орган законодательной власти Узбекистана – **Олий Маджлис** – принимает Закон Республики Узбекистан «О метрологии», определяющий стратегию государства в области обеспечения единства измерений и являющийся основополагающим законодательным актом в этой области.

Следующими важными этапами развития государственной политики в области метрологии является постановление Кабинета Министров от 9 февраля 1996 г. № 53 «О формировании Национальной эталонной базы Республики Узбекистан и совершенствовании метрологического обеспечения». Постановление устанавливает основные положения формирования национальной эталонной базы, являющейся техническим фундаментом единства измерений. В 1996 году в составе Узгосстандарта создается Центр национальных эталонов Республики Узбекистан.

Дальнейшими этапами совершенствования законодательства в области метрологии являются принятые Олий Мажлисом изменения и

дополнения к Закону «О метрологии» (2000 г., 2003 г.) и постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 3 октября 2002 г. № 342 «О мерах по совершенствованию системы стандартизации, метрологии и сертификации продукции и услуг».

В развитие указанных законодательных актов с 1992 г. в Узбекистане создается национальная нормативная база по обеспечению единства измерений – Государственная система обеспечения единства измерений Узбекистана (ГСИ Уз), включающая в себя в настоящее время порядка 500 национальных и более 2500 межгосударственных нормативных документов в области метрологии.

Глава 1. ОБЪЕКТЫ ИЗМЕРЕНИЙ

1.1 Метрология – наука об измерениях

Современная метрология состоит из трех основных разделов – теоретическая, законодательная и практическая (прикладная) метрология.

Под указанными терминами понимают следующее:

- *теоретическая метрология* – раздел, предметом которого является разработка фундаментальных основ метрологии;

- *законодательная метрология* – раздел, относящийся к деятельности, совершаемой национальным органом по метрологии и содержащий государственные требования, касающиеся единиц, методов измерения, средств измерений и измерительных лабораторий;

- *практическая (прикладная) метрология* – раздел метрологии, предметом которого являются вопросы практического применения разработок теоретической метрологии и положений законодательной метрологии.

1.2 Величины

В повседневной деятельности постоянно возникает необходимость получать количественную оценку явлений, свойств, параметров объектов, то есть проводить измерения неких *величин*.

Величины – Свойства, присущие физическим объектам (физическим системам, их состояниям и происходящим в них процессам). В частности, общепринятой характеристикой пространственной протяженности тел является *длина*, а мерой другого свойства тел, инертно-

сти – *масса*. Такие величины, в основном, и являются объектом рассмотрения современной метрологии.

Обычно величины, которым можно дать количественную оценку, т.е. можно измерить, называются *измеримыми величинами*.

В метрологии этому термину дается следующее определение: **величина (измеримая)** – это свойство явления, объекта, процесса, которое можно выделить качественно и определить количественно.

1.3 Качественная и количественная характеристики измеряемых величин. Шкалы величин

1.3.1 Система величин

Между измеряемыми величинами существуют связи, выражаемые математическими формулами, которые могут отражать законы природы, как, например закон Ома ($I = U/R$) или второй закон Ньютона ($F = m \cdot a$), а могут быть определениями некоторых величин, например, плотности ($\rho = m/V$) или скорости прямолинейного равномерного перемещения ($v = L/T$).

В подобных зависимостях одни величины выступают как *основные*, а другие – как *производные* от них. В известном смысле выбор величин в качестве основных является произвольным, но наиболее рационально следует в качестве основных выбирать величины, характеризующие фундаментальные свойства материального мира.

В качестве таких величин в настоящее время установлены длина (L), масса (M), время (T), электрический ток (I), термодинамическая температура (Θ), количество вещества (N) и сила света (J) (в скобках приведены символы соответствующих основных величин). С помощью этих величин образуется все многообразие производных величин и обеспечивается описание любых свойств физических объектов и явлений.

Основные и производные величины образуют *систему величин*.

1.3.2 Качественная характеристика величины. Размерность величины

Качественной характеристикой величины является размерность величины – выражение в форме степенного одночлена с коэффициентом пропорциональности равным единице, составленного из произведений символов основных величин в различных степенях и отражаю-

щего связь данной величины с основными величинами системы величин.

Степени символов основных величин могут быть целыми, дробными, положительными отрицательными. Понятие размерность распространяется и на основные величины. Размерность основной величины в отношении самой себя равна единице, т.е. формула размерности основной величины совпадает с ее символом.

В соответствии с международным стандартом ИСО/МЭК 31/0, размерность величины обозначается символом dim (от французского dimension). В системе величин LMTIΘNJ, соответствующей Международной системе единиц, размерность величины X будет:

$$dim X = L^{\alpha} \cdot M^{\beta} \cdot T^{\gamma} \cdot I^{\lambda} \cdot \Theta^{\varepsilon} \cdot N^{\eta} \cdot J^{\xi},$$

где: L, M, T, I, Θ, N, J – символы величин, принятых за основные;
 $\alpha, \beta, \gamma, \lambda, \varepsilon, \eta, \xi$ – показатели степени, с которой основная величина входит в уравнение при определении производной величины X – *показатели размерности*.

При определении размерности производных величин учитывают следующие правила:

- размерности левой и правой части уравнения не могут не совпадать, так как сравнивать можно только одинаковые свойства;
- алгебра размерностей мультипликативна, т. е. состоит из одного единственного действия – умножения;

- размерность произведения нескольких величин равна произведению их размерностей,

т.е. если $Q = A \cdot B \cdot C$, то $dim Q = dim A \cdot dim B \cdot dim C$;

- размерность частного равна отношению размерности величин,

т.е. если $Q = A/B$, то $dim Q = dim A / dim B$;

- размерность величины, возведенной в некоторую степень равна ее размерности в той же степени,

т.е. если $Q = D^n$, то $dim Q = dim^n D$.

Величины бывают размерными и безразмерными. Величина, в размерности которой хотя бы одна из основных величин возведена в степень не равную нулю, называется *размерной величиной*, а величина, в размерности основные величины присутствуют в степени равной нулю, называется *безразмерной величиной*.

Пример – сила F в системе LMTIΘNJ является размерной величиной –

$$dim F = L \cdot M \cdot T^2.$$

К *условно безразмерным величинам* относятся: уровень силовых и энергетических величин, кислотность (водородный показатель pH), относительная диэлектрическая проницаемость, уровень и высота звука, относительные величины (отношения одноименных величин), плоский и телесный углы, географические широта и долгота, фаза гармонических колебаний, логарифмические величины (логарифмы отношений однородных величин), счетные (штучные) величины, количество информации, показатель преломления и другие.

К качественной определенности величины относится и *род величины*. Например, длина и диаметр детали – *однородные величины*, а длина и масса детали – *неоднородные величины*.

1.3.3. Количественная характеристика величины. Размер и значения величины

Количественной характеристикой величины, присущей конкретному материальному объекту, системе, явлению или процессу является *размер величины*. Размер величины (Q) выражают в виде *значения величины* – некоторого числа принятых для этой величины единиц. *Значение величины* состоит из отвлеченного числа (n), называемого *числовым значением* и *единицы величины* (U). Таким образом, основное уравнение измерений можно записать в виде: $Q = n \cdot U$.

Для характеристики правильности полученного путем измерения значения величины в метрологии используют понятие *истинное значение* – значение величины, которое идеальным образом характеризовало бы в качественном и количественном отношении соответствующее свойство объекта.

Однако истинное значение величины относится к категории абсолютной истины и не может быть получено практически, так как любое измерение сопровождается погрешностью. Поэтому на практике его заменяют *действительным значением*.

Действительное значение величины – Полученное экспериментальным путем значение величины, настолько близкое к истинному значению, что для цели данного измерения может быть использовано вместо него.

Понятие «*действительное значение величины*» является ключевым понятием практической метрологии и связывает степень близости реально полученного при измерении значения величины к ее истинному значению – погрешность измерения, и цель самого измерения.

Действительно, каждое практическое измерение подчинено определенной цели и ошибка в измерении – погрешность, всегда приводит

к определенным потерям. Так, например, большая погрешность измерения приводит к прямым потерям (и материальным и моральным), обусловленным недостоверностью полученной информации. Однако и малая погрешность измерения также приводит к потерям, обусловленным нерационально высокой стоимостью самого измерения.

Величину, разные значения которой могут быть суммированы, умножены на числовой коэффициент, разделены друг на друга, называют **аддитивной величиной** (длина, масса, сила, давление и др.), а величина, для которой перечисленные действия не имеют смысла, называется **неаддитивной величиной** (термодинамическая температура).

1.3.4. Шкалы величин

Упорядоченная совокупность значений величины, служащая исходной основой для измерения данной величины называется **шкалой величины**. В теории измерений различают пять основных типов шкал измерений: шкала *наименований*, шкала *порядка*, шкала *разностей* (интервалов), шкала *отношений* и *абсолютная* шкала.

Шкалы наименований, для которых:

- применимы отношения (суждения) эквивалентности;
- не применимы отношения (суждения) порядка, типа «больше – меньше»;
- не применимы отношения (суждения) пропорциональности;
- не применимы отношение (суждение) суммирования;
- не существует критерия нуля;
- не существует единицы измерений.

В шкалах наименований, которыми описывают качественные свойства, применяются меры: *атласы цветов и другие меры цвета; СО цветности водных растворов (хромо-кобальтовая шкала)*.

Шкалы порядка, для которых:

- применимы отношения (суждения) эквивалентности;
- применимы отношения (суждения) порядка, типа «больше – меньше»;
- не применимы отношения (суждения) пропорциональности;
- не применимы отношение (суждение) суммирования;
- существует или отсутствует понятие нуля;
- не существует единицы измерения.

Пример:

шкала твердости минералов Мооса;

шкалы твёрдости тел (Бринелля, Виккерса, Роквелла, Шора и др.);
шкалы светочувствительности;
октановые, кислотное, йодное, гидроксильное, эфирное числа;
баллы силы ветра (по шкале Бофорта), силы землетрясения (по
шкале Рихтера), аварий на атомных электростанциях (по шкале МА-
ГАТЭ) и устойчивости к повреждению молю.

Шкалы разностей (интервалов), для которых:

применимы отношения (суждения) эквивалентности;

применимы отношения (суждения) порядка, типа «больше — меньше»;

применимы отношения (суждения) пропорциональности;

применимы отношения (суждения) суммирования;

существует понятия нуля (условные нули - реперы), установленные по соглашению;

существует единицы измерений, установленные по соглашению.

В шкале интервалов размеры измеряемых величин располагаются со строго определёнными интервалами.

Пример:

1. *Международная температурная шкала, состоящая из ряда реперных (опорных) точек, значения которых приняты по соглашению между странами Метрической Конвенции и установлены на основании точных измерений, и предназначена служить исходной основой для измерений температуры.*

2. *Шкала интервалов времени. По шкале интервалов времени интервалы можно суммировать (вычитать) и сравнивать во сколько раз один интервал больше (меньше) другого, но складывать, например, даты каких-либо событий бессмысленно.*

3. *Шкала длины (меры длины: линейки, рулетки, концевые меры, калибры, щупы и т. д.);*

4. *Температурные шкалы Цельсия, Фаренгейта, Реомюра и др.*

Шкалы отношений, для которых:

применимы отношения (суждения) эквивалентности;

применимы отношения (суждения) порядка, типа «больше — меньше»;

применимы отношения (суждения) пропорциональности;

применимы отношения (суждения) суммирования;

существует однозначный, естественный критерий нуля;

существует единицы измерений, установленные по соглашению.

Примеры:

1. *Меры массы.*

2. *Реперные точки температурной шкалы МТШ-90.*

3. *Меры активности радионуклидов, энергетические меры и др.*

Абсолютные шкалы, для которых:
применимы отношения (суждения) эквивалентности;
применимы отношения (суждения) порядка, типа «больше — меньше»;

применимы отношения (суждения) пропорциональности;
применимы отношения (суждения) суммирования;
существует однозначный, естественный критерий нуля;
существует однозначное, естественное понятие единицы измерения.

Примеры:

1. Коэффициенты усиления и ослабления.
2. Добротность колебательной системы.
3. Коэффициенты полезного действия, отражения, пропускания, амплитудной модуляции и т.п.

Существуют виды измерений и эталоны, воспроизводящие непосредственно шкалы, и в которых отсутствует само понятие единицы измерения. К таким видам относятся, например, широко распространённые (регламентированные на международном уровне) измерения по шкалам чисел твёрдости тел, чисел светочувствительности фотоматериалов.

Широко распространены цветовые измерения в шкалах наименований с применением атласов цветов, в которых образцы цвета обозначены названиями или условными номерами. Более совершенные способы измерений цвета по трех координатным системам МКО также не содержат единиц измерений.

Существуют также международные шкалы без специальных эталонных устройств, например, шкала практической солености морской воды ШПС-78, международная шкала силы землетрясений, бальная шкала силы ветра по Бофорту.

Следовательно:

а) шкала может быть без эталона, но эталон не может быть без шкалы;

б) могут быть шкалы без единиц измерений, но единиц без шкал измерений не бывает.

Всё это свидетельствует о том, что понятие «**шкалы измерений**» является *более общим и фундаментальным* в метрологии по сравнению с понятием «**единицы измерений**».

В некоторых случаях, на практике возникает необходимость перевода значения величин с одной шкалы в другую, которую осуществляет по формуле:

$$y = (x - x_1) \cdot \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1},$$

где x и y – точки на первой и на второй шкалах;

x_1, x_2, y_1, y_2 – первая и вторая реперные (опорные) точки этих шкал.

1.3.4.1 Международная температурная шкала 1990 года (МТШ-90)

МТШ-90 введена в действие решением 78-й сессии Международного комитета по мерам и весам (МКМВ).

Единицей термодинамической температуры является Кельвин (К), определенный как $1/273,16$ часть термодинамической температуры тройной точки воды.

Допускается единица температуры – градус Цельсия ($^{\circ}\text{C}$).

Кельвин преимущественно применяется в области низких температур – ниже $273,16\text{ К}$, а градус Цельсия – для температур, превышающих $273,16\text{ К}$.

МТШ-90 основана на зависимости от температуры магнитной восприимчивости (МВ) парамагнитного вещества (церий – магниевого нитрата (ЦМН), используемого в качестве термометрического вещества в магнитном термометре) и на ряде воспроизводимых равновесных состояний веществ – основных реперных точек, которым положением о МТШ-90 приписаны определенные значения температуры.

Основные реперные точки МТШ-90 (см. таблицу 1.0) реализуются как определенные состояния фазовых равновесий (двух – или трехфазных) – некоторых чистых веществ, которые характеризуются высокой воспроизводимостью и стабильностью температуры. К двухфазным равновесиям относятся точки кипения, плавления и затвердевания, к трёхфазным – тройная точка вещества.

Таблица 1.0

Основные реперные точки МТШ-90

Температура, К	Температура, $^{\circ}\text{C}$	Вещество		Тип точки
		название	обозначение	
от 0,01 до 0,65		церий – магниевый нитрат		Магнитн. восприимч
от 0,65 до 5,0		Гелий	He	Давл. насыщ. паров
13,803 3			p-H ₂ *	Тройная точка

* p-H₂ – равновесный состав молекулярных модификации орто - и параводорода.

17			p-H ₂ (или He)	Давл. насыщ. паров или газ-ый термометр
20,3			p-H ₂ (или He)	Давл. насыщ. паров или газ-ый термометр
24,556 1		Неон	Ne	Тройная точка
54,358 4		Кислород	O ₂	Тройная точка
83,805 8		Аргон	Ar	Тройная точка
234,315 6		Ртуть	Hg	Тройная точка
273,16	0,01	Вода	H ₂ O	Тройная точка
	29,764 6	Галлий	Ga	Плавление
	156,598 5	Индий	In	Затвердевание
	231,928	Олово	Sn	Затвердевание
	419,527	Цинк	Zn	Затвердевание
	660,323	Алюминий	Al	Затвердевание
	961,78	Серебро	Ag	Затвердевание
	1064,18	Золото	Au	Затвердевание
	1084,62	Медь	Cu	Затвердевание

Воспроизведение МТШ-90 осуществляется аппаратурой, методами, технологией реализации реперных точек и эталонными термометрами.

1.4 Единицы величин. Международная система единиц

1.4.1. Основные принципы построения системы единиц

Числовые значения измеряемых величин зависят от того, какие используются единицы измерений. Поэтому роль единиц очень велика. Если допустить произвол в выборе единиц, то результаты измерений невозможно будет сопоставить между собой и это приведет к нарушению единства измерений. Поэтому единицы величин устанавливают по определенным правилам и закрепляют законодательным путем, т.е. вводят в обращение так называемые «законенные единицы».

Единицей величины (единицей измерения величины, единицей измерения, единицей) называют величину фиксированного размера, которой условно присвоено числовое значение равное единице и применяемую для количественного выражения однородных с ней величин (например, метр, килограмм, секунда, ампер, Кельвин, ньютон и др.).

Единицы величин, как и сами величины, делятся на *основные* и *производные* единицы. Совокупность основных и производных единиц величин, образованная в соответствии с принципами, принятыми для заданной системы величин, называют *системой единиц величин* (системой единиц).

Если размеры основных единиц системы выбираются произвольно и определяются исключительно соображениями удобства их использования на практике, то размеры производных единиц устанавливаются на основании размеров основных единиц и уравнений, описывающих связь каждой конкретной *производной* величины с основными величинами. Такие уравнения называют *определяющими*. Если в системе единиц коэффициенты пропорциональности в уравнениях, определяющих производные единицы, равны 1, то такая система единиц называется *когерентной* или *согласованной*. Согласованные системы единиц являются наиболее простыми и удобными в обращении.

Количество основных единиц в согласованной системе должно быть минимальным, но, в то же время, достаточным для образования всего комплекса производных единиц, необходимых для практического использования.

1.4.2. Международная система единиц

Некоторая условность в выборе величин в качестве основных и условность выбора размера единиц привела к образованию значительного числа различных систем единиц, что к середине XX века стало существенным тормозом научно-технического прогресса. Поэтому в 1960 г. XI Генеральной конференцией по мерам и весам (ГКМВ) была утверждена и рекомендована ко всеобщему применению *Международная система единиц*, получившая в странах СНГ обозначение *СИ* (от французского обозначения *SI* – *Système International*).

В настоящее время СИ является официальной системой единиц для более чем ста стран мира.

В Республике Узбекистан СИ законодательно утверждена как единственная система единиц, допущенных к применению во всех, без исключения, отраслях деятельности.

Международная система единиц базируется на семи основных единицах, наименования, международные обозначения и определения которых приведены в таблице 1.1.

До 1995 г. в структуру СИ входил класс так называемых *дополнительных единиц*. Это единица плоского угла – радиан (rad) и единица телесного угла – стерadian (sr). Решением XX ГКМВ (1995 г.) единицы плоского и телесного угла принято считать безразмерными производными единицами, а класс дополнительных единиц исключен.

Указанные семь основных единиц СИ позволяют образовать десятки производных единиц для всех областей современных знаний. Двадцать две производные единицы СИ имеют собственные наимено-

вания. Эти единицы, приведенные в приложении А, также могут быть использованы для образования других производных единиц СИ.

СИ – когерентная система единиц.

В настоящее время СИ является наиболее удобной и универсальной системой, признанной во всем мире, однако практические соображения заставляют применять в ряде случаев и единицы, не входящие в систему. Такие единицы, например, единица длины – световой год, единица массы – карат, называются *внесистемными единицами*.

На практике также часто возникают случаи, когда удобнее использовать единицы в определенное число раз больше или меньше исходной единицы системы. Например, в геодезии удобнее использовать единицу длины *километр (km)*, размер которой в 1000 раз больше размера исходной единицы длины СИ, имеющей, как известно, наименование – метр, а обозначение – *м*. В часовой промышленности удобнее использовать единицу длины *миллиметр (mm)*, размер которой в 1000 меньше. Такие единицы называются *кратными и дольными*.

Наименования и обозначения кратных и дольных единиц образуют путем прибавления соответствующих приставок (в нашем примере – «кило» и «милли») или обозначений (в примере – «*k*» и «*m*») к наименованию или обозначению исходной единицы системы единиц.

Образование кратных и дольных единиц от единиц СИ допускается только по принципу десятичной кратности, т.е. умножением размера исходной единицы СИ на 10^n (n – целое положительное или отрицательное число). В настоящее время диапазон приставок для получения кратных и дольных единиц расширен от 10^{-24} [наименование приставки – иокто, обозначение – у] до 10^{24} [иота, (Y)] (Решение XX ГКМВ, 1995 г.).

Образование широко распространенных единиц времени – минута (min), час (h), не подчиняется принципу десятичной кратности. По этой причине указанные единицы времени являются внесистемными единицами.

Единицы системы СИ и внесистемные единицы, допускаемые к применению в Узбекистане, правила образования кратных и дольных единиц, наименования и обозначения единиц и правила их применения установлены в стандарте Узбекистана O'z DSt 8.012:2005.

Стандартом допускается применение ограниченного числа внесистемных единиц и в строго обозначенных областях деятельности. Например, единица массы карат может использоваться только при добыче и производстве драгоценных камней и жемчуга, а единица энергии киловатт-час – только для счетчиков электрической энергии. Внесистемные единицы времени (минута, час, сутки, год) допускаются к применению без ограничений. Также без ограничений допускается

к применению, наряду с единицей температуры СИ – Кельвин (обозначение – К), внесистемная единица температуры – градус Цельсия (обозначение – °С), при этом $273,15 \text{ К} = 0 \text{ °С}$. Без ограничений допускается выражать значения плоского угла в угловых градусах (единица плоского угла в СИ – радиан).

Таблица 1.1

Основные единицы Международной системы единиц

Наименование величины	Единица		
	Наименование	Обозначение	Определение
1	2	3	4
Длина	Метр	m	Метр есть длина пути, проходимого светом в вакууме за интервал времени $1/299\,792\,458 \text{ s}$ [XVII ГКМВ (1983 г.), Резолюция 1]
Масса	килограмм	kg	Килограмм есть единица массы, равная массе международного прототипа килограмма [I ГКМВ (1889 г.) и III ГКМВ (1901 г.)]
Время	Секунда	s	Секунда есть время, равное $9\,192\,631\,770$ периодам излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия-133 [XIII ГКМВ (1967 г.), Резолюция 1]
Электрический ток (сила электрического тока)	Ампер	A	Ампер есть сила неизменяющегося тока, который при прохождении по двум параллельным, прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожно малой площади кругового поперечного сечения, расположенным в вакууме на расстоянии 1 m один от другого, вызывал бы на каждом участке проводника длиной 1 m силу взаимодействия, равную $2 \cdot 10^{-7} \text{ N}$ [МКМВ (1946 г.) Резолюция 2, одобренная IX ГКМВ (1948 г.)].
Термодинамическая температура	Кельвин	K	Кельвин есть единица термодинамической температуры, равная $1/273,16$ части термодинамической температуры тройной точки воды [XIII ГКМВ (1967 г.) Резолюция 4]

Количество вещества	Моль	mol	Моль есть количество вещества системы, содержащей столько же структурных элементов, сколько содержится атомов в углероде-12 массой 0,012 kg. При применении моля структурные элементы должны быть специфицированы и могут быть атомами, молекулами, ионами, электронами и другими частицами или специфицированными группами частиц [XIV ГКМВ (1971 г.), Резолюция 3]
Сила света	Кандела	cd	Кандела есть сила света в заданном направлении источника, испускающего монохроматическое излучение частотой $540 \cdot 10^{12}$ Hz, энергетическая сила света которого в этом направлении составляет 1/683 W/sr [XVI ГКМВ (1979 г.) Резолюция 3]

С другой стороны в стандарте отсутствует ряд традиционных внесистемных единиц, например, единица мощности – лошадиная сила. Следовательно, применение таких внесистемных единиц **недопустимо**.

Все величины в международной системе единиц имеют одну единственную единицу (основную или производную), за исключением *концентрации* – величины, характеризующей относительное содержание данного компонента в многокомпонентной системе (смеси, растворе, сплаве и другие), *имеющую целый ряд единиц*, и все они являются производными единицами СИ, а именно:

– mol/m^3 – единица молярной концентрации (отношение количества данного компонента в молях к объему системы);

– mol/kg – единица молярности (отношения числа молей данного компонента к массе системы);

– kg/m^3 – единица массовой концентрации (отношения массы данного компонента к объему системы);

– 1, % (процент – сотая часть), ‰ (промилле – тысячная часть), ppm (миллионная часть), ppb (миллиардная часть) – единицы *массовой доли* (отношения массы данного компонента к массе системы), *молярной доли* (отношения количества вещества данного компонента к количеству вещества системы), *объемной доли* (отношение объема данного компонента к объему системы) данного компонента в многокомпонентной системе.

В соответствии с изложенным *не допускается к применению* часто встречающиеся на практике единицы:

- объёмной доли компонента смеси – ml/l, μ l/l;
- массовой доли компонента смеси – mg/kg, μ g/kg, g/t, mg/t.

Не допускаются также к применению слова «концентрация, состав, содержание, количество» вместо терминов «массовая концентрация, молярная концентрация, молярность, а также массовая, молярная и объёмная доли данного компонента в многокомпонентной системе».

Стандарт O'z DSt 8.012:2005, в отличие от действовавшего ранее стандарта РСТ Уз 8.012-93, *устанавливает* во всех видах публикаций, включая нормативные документы, научно-технические и иные публикации, в том числе публикации средств массовой информации, учебную, учебно-методическую и справочную литературу, *только один вид обозначений единиц – международные обозначения*. При этом допускается в научно-технической литературе на русском языке применять русские обозначения единиц по ГОСТ 8.417:2002. *Не допускается применение разных видов обозначений единиц в одном тексте*.

Обозначения единиц применяют только с числовым значением и не разделяют их при переносе. Между числовым значением и обозначением единицы должен быть *интервал на один знак*.

Например – 10 m/s, 15 %, 20 °C, но 35° 16' 48".

Обозначения единиц, наименования которых даны в честь ученых, записывают с прописной (заглавной) буквы.

Например – Pa – обозначение единицы давления (паскаль).

С обозначениями единиц, точка, как знак сокращения, не применяется.

Глава 2. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Виды и методы измерений

2.1.1. Измерения. Виды измерений

Измерение – *нахождение значения величины опытным путем с помощью специальных технических средств*. Никакие теоретические рассуждения или расчеты сами по себе не могут быть классифицированы как измерения. Результатом измерения является оценка величины в виде некоторого числа единиц этой величины.

Таким образом, в процессе измерения получают значение величины (количественную оценку) в виде определенного числа единиц (числового значения), принятых для этой величины.

В простейшем случае, прикладывая линейку с делениями к какой-либо детали, по сути, сравнивают ее размер с единицей, хранимой линейкой, и, произведя отсчет, получают значение искомой величины (длины, толщины или другого параметра детали).

Применяемые на практике измерения можно классифицировать по различным признакам: по характеру зависимости измеряемой величины от времени, по способу получения числового значения, по условиям, определяющим точность результата измерения, и ряду других.

По характеру зависимости измеряемой величины от времени измерения подразделяют на *статические* и *динамические*.

Статическими называют измерения величин, принимаемых в соответствии с конкретной измерительной задачей за неизменные за время измерения. Например, измерение длины детали при комнатной температуре.

Динамическими называют измерения величин, размеры которых изменяются в процессе измерения. Например, измерения вибраций.

По способу получения числового значения измеряемой величины все измерения делят на следующие виды: *прямые*, *косвенные*, *совместные*, *совокупные*.

Прямое измерение — Измерение, при котором значение искомой величины находят непосредственно из опытных данных.

Простейшими примерами прямых измерений являются, измерение длины линейкой, массы на циферблатных или равноплечих весах, электрического тока амперметром, температуры термометром.

Следует отметить, что при прямых измерениях, как правило, не производится вычислений значения искомой величины и измерению подвергается сама искомая величина в том или ином ее проявлении в отличие, например, от косвенных измерений. Прямые измерения являются основой всех остальных видов измерений.

Косвенное измерение — Измерение, при котором искомое значение величины находят на основании результатов прямых измерений других величин, функционально связанных с искомой величиной.

Таким образом, особенностью косвенных измерений является то, что измерениям подвергается не собственно искомая величина, а другие величины, функционально с ней связанные. Искомое значение величины находят путем вычислений.

Наглядным *примером* косвенных измерений является нахождение расчетным путем значения электрического сопротивления участка цепи постоянного тока (R) по результатам прямых измерений падения электрического напряжения на этом участке (U) вольтметром и электрического тока в цепи (I) амперметром с учетом известного закона Ома, связывающего эти величины:

$$R = U/I.$$

Применимость прямых или косвенных измерений зависит от измеряемой величины и требуемого уровня точности. Например, гораздо проще применить прямое измерение электрического сопротивления омметром. Однако, в ряде случаев прямые измерения вообще нельзя практически осуществить. Например, *объем сосуда сложной формы* можно определить только косвенно путем измерений массы жидкости, вмещаемой сосудом, и плотности этой жидкости.

Совместные измерения – Проводимые одновременно (прямые или косвенные) измерения двух или нескольких *не одноименных* величин для нахождения зависимости между ними.

Результаты совместных измерений находят путем решения системы уравнений.

В качестве примера совместных измерений можно привести нахождение электрического сопротивления измерительного резистора, соответствующего температуре плюс 20 °C (R_{20}), и температурного коэффициента сопротивления (α) по результатам измерений сопротивления резистора (R_{t1} и R_{t2}) при разных температурах (t_1 и t_2) вблизи температуры плюс 20 °C и решения следующей системы уравнений:

$$\begin{cases} R_{t1} = R_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (t_1 - 20)] \\ R_{t2} = R_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (t_2 - 20)] \end{cases}$$

Совокупные измерения – Проводимые одновременно измерения нескольких *одноименных* величин, при которых искомые значения величин определяют путем решения системы уравнений, получаемых при прямых измерениях различных сочетаний этих величин.

Например, нахождение значений массы отдельных гирь набора по известному значению массы одной из гирь и по результатам измерений (сравнений) масс различных сочетаний гирь.

Следует отметить, что для определения значений искомых величин при совместных или совокупных измерениях число уравнений должно быть не менее числа величин.

2.1.2. Методы прямых измерений

Под *методом* измерения понимается прием или совокупность приемов использования средств измерений в соответствии с реализо-

ванным *принципом* измерений, т. е. физическим явлением или эффектом, положенным в основу измерений.

Как уже указывалось, прямые измерения являются основой всех других видов измерений, в связи с этим следует особо рассмотреть методы прямых измерений: *метод непосредственной оценки* и *метод сравнения*.

Наиболее простым, широко распространенным и не требующем высокой квалификации оператора является *метод непосредственной оценки* при котором значение величины определяют непосредственно по показывающему средству измерений (измерительному прибору).

В качестве примера можно привести измерения давления манометром, электрического тока амперметром, длины микрометром.

Метод непосредственной оценки, однако, не обеспечивает высокую точность измерения.

Более сложным, но и более точным, является *метод сравнения* при котором измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой. Сравнение измеряемой и известной величин может проводиться различными способами. В связи с этим метод сравнения имеет несколько разновидностей.

Дифференциальный метод — Метод сравнения с мерой, в котором на измерительный прибор воздействует разность между измеряемой и известной величинами.

Обычно метод применяют при незначительной разности между сравниваемыми величинами. Следует отметить, что при уменьшении разности между этими величинами точность измерения возрастает.

Примером являются измерения, выполняемые при проверке мер длины сравнением с эталонной мерой на компараторе.

Нулевой метод — Метод сравнения с мерой, при котором результирующий эффект воздействия измеряемой и известной величин на прибор сравнения доводят до нуля.

Нулевой метод является предельным случаем дифференциального. При этом погрешность самого прибора сравнения не влияет на погрешность измерения. Этот прибор должен иметь как можно более высокую чувствительность для четкой фиксации самого факта равенства между сравниваемыми величинами. Такие приборы сравнения часто называют *нуль-индикаторами*.

Примером нулевого метода является измерение электрического сопротивления мостом при полном его уравнивании.

Метод замещения — Метод сравнения с мерой, в котором измеряемую величину замещают величиной, воспроизводимой мерой, находящейся в тех же условиях.

Например, точное взвешивание с поочередным помещением измеряемого объекта и гирь известной массы на одну и ту же чашку весов (метод Борда).

Метод совпадений – Метод сравнения с мерой, в котором разность между измеряемой величиной и величиной, воспроизводимой мерой, измеряют, используя совпадение отметок шкал или периодических сигналов.

Например, измерения длины с помощью штангенциркуля, имеющего, как известно, дополнительную, так называемую, нониусную шкалу, основано на наблюдении совпадения отметок шкал – основной шкалы штангенциркуля и шкалы нониуса. Другим примером метода является измерение частоты вращения детали с помощью мигающей лампы стробоскопа.

2.2 Основной постулат метрологии

Любое измерение предполагает сравнение неизвестного размера с известным. В итоге этого сравнения получают значение неизвестного размера в виде его соотношения с известным размером, в качестве которого выбирают единицу величины.

Сам процесс сравнения размеров (измерительная процедура) происходит под влиянием множества случайных и неслучайных факторов, точный учет которых невозможен, а результат их совместного воздействия непредсказуем. В связи с этим при повторении измерительной процедуры все время получают несколько различные результаты.

Таким образом, **результат измерительной процедуры является случайным числом**. Это утверждение, основанное на всем, накопленном к настоящему времени, опыте практических измерений, называют **основным постулатом метрологии**.

2.3 Погрешности измерений

2.3.1. Классификация погрешностей. Основные понятия

Погрешность измерения является важнейшей характеристикой измерения и представляет собой количественную оценку степени приближения результата измерения к истинному значению величины. Поскольку, как это было отмечено выше, истинное значение величины является недостижимым, на практике при оценке погрешности вместо него используют действительное значение величины.

Погрешности измерений принято делить по форме их числового выражения, в зависимости от изменения измеряемой величины в процессе измерения, от характера появления при измерениях, от характера изменения, от причины их возникновения и по характеру их проявления при измерениях (см. таблицу 2.1)

Таблица 2.1

Классификация погрешностей



Как видно из таблицы 1.4 по форме числового выражения погрешности измерений принято делить на *абсолютные* и *относительные*.

Абсолютной погрешностью (Δx) называется разность между результатом измерения (x) и действительным значением измеряемой величины (X_0). Таким образом, $-\Delta x = x - X_0$.

Абсолютная погрешность выражается в единицах измеряемой величины, что не всегда удобно для наглядной оценки измерительного процесса. Поэтому часто пользуются выражением погрешности в относительных единицах.

Относительная погрешность (δx) определяется как отношение абсолютной погрешности к действительному значению измеряемой величины. Таким образом: $\delta x = \Delta x / X_0$.

Относительная погрешность может выражаться просто в относительных единицах (неименованным числом), в процентах (%), в промилле (‰), в частях на миллион (ppm), в частях на миллиард (ppb).

Выбор той или иной формы выражения относительной погрешности зависит от значения погрешности и традиций, принятых в конкретной области измерений или конкретной стране. Например, можно записать:

$\delta x = 5 \cdot 10^{-7}$, или 0,00005 %, или 0,005 ‰, или 0,5 ppm, или 500 ppb.

Чаще всего относительную погрешность выражают в процентах, тогда:

$$\delta x = \frac{\Delta x}{X_0} \cdot 100.$$

Погрешности измерений вызываются различными причинами. Одни из этих причин действуют постоянно и закономерно, другие имеют различное влияние при каждом измерении. Соответственно и погрешности измерений будут различными в зависимости от характера вызвавших их причин. Поэтому погрешность измерения, в соответствии с основным постулатом метрологии, всегда является случайной величиной, которую можно представить как сумму детерминированной и случайной величин.

Первую из этих составляющих называют **систематической погрешностью измерения** и определяют как составляющую погрешности измерения, остающуюся постоянной или закономерно изменяющуюся при повторных измерениях одной и той же величины.

Вторая составляющая — **случайная погрешность измерения** — составляющая погрешности измерения, изменяющаяся случайным образом при повторных измерениях одной и той же величины, проведенных с одинаковой тщательностью.

В ряду погрешностей измерений различают также **грубые погрешности** или **промахи**, относящиеся к категории случайных величин.

Грубые погрешности могут возникнуть из-за ошибок или неправильных действий оператора, а также вследствие кратковременных, резких изменений условий проведения измерений. Обычно результаты измерений, содержащие грубые погрешности, обнаруживают и исключают из дальнейшего рассмотрения основываясь на статистических критериях аномальности измерений.

2.3.2. Виды систематических погрешностей

Систематические погрешности измерений принято делить в зависимости от причины их возникновения и по характеру их проявления при измерениях, а также характера изменения (см. таблицу 2.2).

Таблица 2.2

Виды систематических погрешностей



Как видно из таблицы 2.2 в зависимости от характера изменения систематические погрешности подразделяют на:

- **постоянные погрешности** – погрешности, длительное время сохраняющие свое значение, например, в течение времени выполнения всего ряда измерений). *Например, систематические погрешности гирь, погрешности градуировки показывающих приборов;*

- **прогрессивные погрешности** – непрерывно монотонно возрастающие или убывающие погрешности. *Например, погрешности вследствие износа измерительных наконечников, контактирующих с деталью при контроле ее прибором активного контроля;*

– *периодические погрешности* – погрешности, значение которых является периодической функцией времени или перемещения указателя измерительного прибора. *Периодическая погрешность присуща, например, измерительным приборам с круговой шкалой (индикатор часового типа, применяемый для измерений малых линейных перемещений) и обусловлена несовпадением оси шкалы и оси вращения указателя.*

– *погрешности, изменяющиеся по сложному закону* – погрешности, которые происходят вследствие совместного действия нескольких систематических погрешностей.

Постоянные систематические погрешности внешне себя не проявляют. Обнаружить их можно только проверкой нуля или чувствительности средств измерений при поверке.

По причинам возникновения различают *инструментальные, методические и субъективные* составляющие систематической погрешности измерений.

Инструментальные составляющие систематической погрешности (инструментальная погрешность) обусловлены неидеальностью свойств применяемых средств измерений. Они могут быть вызваны:

- несовершенством конструкции средств измерений;
- недостатками технологии изготовления;
- износом и старением отдельных элементов;
- влиянием внешних факторов на параметры средств измерений;
- неправильной установкой средства измерений;
- основными и дополнительными погрешностями средств измерений;
- ограниченной разрешающей способностью средств измерений;
- инерционными свойствами средств измерений;
- погрешностью градуировки или небольшим сдвигом шкалы;
- погрешностями, вызванные взаимодействием средств измерений с объектом измерений;
- погрешности передачи измерительной информации и другими факторами.

Методические составляющие систематической погрешности (методическая погрешность) возникают вследствие несовершенства метода измерений и теоретических допущений, принимаемых при описании метода измерений.

Существенным источником методической погрешности является неадекватность модели объекта измерений реальным свойствам объекта.

Например, вследствие упрощений, принятых в уравнениях для измерения, нередко возникают существенные погрешности, для компенсации, действия которых следует вводить поправки. Методические составляющие систематической погрешности:

– неадекватность контролируемому объекту модели, параметры которой принимаются в качестве измеряемых величин;

– отклонения от принятых значений аргументов функции, связывающей измеряемую величину с величиной на "входе" средства измерений (первичного измерительного преобразователя);

– отклонения от принятых значений разницы между значениями измеряемой величины на входе средства измерений и в точке отбора;

– погрешность из-за эффектов квантования;

– отличие алгоритма вычислений от функции, строго связывающей результаты наблюдений с измеряемой величиной;

– погрешности, возникающие при отборе и приготовлении проб;

– погрешности, вызываемые мешающим влиянием факторов пробы (мешающие компоненты пробы, дисперсность, пористость и т.п.).

Погрешность метода иногда называют теоретической погрешностью.

Субъективная погрешность связана с индивидуальными особенностями наблюдателя (оператора), навыками работы, рядом физиологических факторов, например, скоростью его реакции, особенностями цветовосприятия, остротой зрения, слуха и другими.

Субъективная погрешность может быть вызвана также воздействием оператора на объект и средства измерений (искажение температурного поля, механические воздействия и пр.).

К этой группе погрешности относятся:

– погрешности считывания значений измеряемой величины со шкал и диаграмм;

– погрешности обработки диаграмм без применения технических средств (при устранении, суммировании измеренных значений и т.п.);

– погрешности, вызванные воздействием оператора на объект и средства измерений (искажения температурного поля, механические воздействия и т.п.).

Иногда субъективную погрешность называют личной погрешностью.

Обычно субъективная погрешность помимо систематической, содержит и случайную составляющую, которая тем больше, чем ниже квалификация наблюдателя.

2.3.3 Качественная оценка результатов измерений

Для *качественной оценки* результатов измерений часто используют такие понятия как, *правильность, сходимость, воспроизводимость, точность* измерений.

При этом под понятием «**правильность измерения**» (правильность результатов измерения) понимают качество измерения, отражающее близость к нулю систематической составляющей погрешности измерений.

Понятие «**сходимость результатов измерений**» (сходимость измерений) характеризует близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях, т.е. близость к нулю случайной составляющей погрешности данной серии измерений.

Точность измерений (точность результатов измерений) – характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю как систематической, так и случайной составляющих погрешности измерений.

Под понятием «**воспроизводимость измерений**» понимают качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполненных в различных условиях (в различное время, в различных местах, различными методами и средствами).

Случайная погрешность может рассматриваться как случайная величина с математическим ожиданием равным нулю. Другими словами, среднее арифметическое бесконечного числа повторных измерений одной и той же величины (такие повторные измерения называют *наблюдениями*) не будет содержать случайной погрешности.

Для конечного числа наблюдений возможные границы случайной погрешности могут быть определены путем специальной математической обработки результатов этих наблюдений. Окончательный результат при этом может быть уточнен с некоторой вероятностью, естественно, не равной 100 %. Но так как в каждом из результатов наблюдений присутствует некая систематическая составляющая (систематическая погрешность), то и окончательный результат будет искажен этой погрешностью.

Как наличие случайной погрешности невозможно выявить по результату однократного наблюдения, так и систематическую погрешность невозможно определить математической обработкой результатов многократных наблюдений.

Систематическая погрешность может быть определена и, соответственно, исключена только опытным путем. Многообразие причин, вызывающих систематические погрешности, определяет и многообразие приемов их обнаружения и исключения.

2.4 Законы распределения вероятностей и их числовые характеристики

2.4.1. Функции распределения вероятностей случайных величин

Методы теории вероятностей и математической статистики позволяют установить вероятностные (статистические) закономерности появления случайных величин и на основании этих закономерностей дать количественные оценки результата измерений и его случайной погрешности.

Для характеристики свойств случайных чисел (величин) в теории вероятностей используют понятие *закона распределения вероятностей* случайной величины.

Закон распределения вероятностей дает полную информацию о свойствах случайной величины и позволяет получить вероятностное значение измеряемой величины и характеристики случайной погрешности.

Основными характеристиками законов распределения вероятностей случайных чисел (величин) являются *интегральная и дифференциальная функции распределения* и числовые характеристики положения, рассеяния, асимметрии и эксцесса распределений вероятностей.

Интегральная функция распределения случайной величины $F_x(x)$ представляет собой зависимость вероятности того, что результат наблюдения x_i в i -ом опыте окажется меньшим некоторого текущего значения x , от самой величины x :

$$F_x(x) = P\{x_i \leq x\} = P(-\infty < x_i \leq x),$$

где: P - символ вероятности события, описание которого заключено в фигурные скобки

Дифференциальная функция распределения, иначе называемая плотностью распределения вероятности $p(x)$ является функцией, производной от интегральной функции распределения:

$$p(x) = d F_x(x)/dx.$$

Таким образом интегральная и дифференциальная функции распределений связаны между собой следующим выражением:

$$F_x(x) = \int_{-\infty}^x p(x) \cdot dx.$$

Формирование дифференциальной функции распределения можно рассмотреть на примере измерений с многократными наблюдениями. Пусть проведено n последовательных наблюдений одной и той же величины X и получена группа результатов этих наблюдений $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$. Все эти результаты представляют собой случайные числа, т. к. каждый из них содержит ту или иную случайную погрешность. Первоначально располагают результаты наблюдений в порядке их возрастания от $x_{\min}$ до $x_{\max}$ и находят размах полученного ряда

$$L = x_{\max} - x_{\min}$$

Разделив размах ряда на k равных интервалов $\Delta l = L / k$, подсчитывают количество наблюдений n_k , попадающих в каждый интервал. Полученные результаты изображают графически, нанося на оси абсцисс значения величины и обозначив границы интервалов, а по оси ординат – относительную частоту попаданий результатов наблюдений в каждый из интервалов – n_k/n . Построив на диаграмме прямоугольник, основанием которых является ширина интервалов, а высотой частота n_k/n , получают так называемую гистограмму, фигуру, дающую наглядное представление о плотности распределения результатов наблюдений в данном опыте.

На рисунке 2.1 показана гистограмма, полученная в одном из опытов и построенная на основании результатов 50 наблюдений, сгруппированных в таблице 2.1.

В приведенном примере в первый и последующие интервалы попадает соответственно 0,1; 0,2; 0,36; 0,22 и 0,12 от общего количества наблюдений. При этом, из самого принципа определения относительной частоты попадания результатов наблюдений в каждый интервал, с очевидностью следует, что сумма всех этих чисел равна единице.

Если распределение значений случайной величины x статистически устойчиво, то можно ожидать, что при повторных сериях наблюдений той же величины и в тех же условиях, относительные частоты попаданий в каждый интервал будут близки к первоначальным. Это означает, что построив один раз гистограмму, при последующих сериях наблюдений можно, с определенной долей уверенности, заранее предсказать распределение результатов наблюдений по интервалам.

Приняв общую площадь, ограниченную контуром гистограммы и осью абсцисс за единицу ($S_0 = 1$), относительную частоту попаданий (n_k/n) результатов наблюдений в тот или иной интервал можно определить как отношение площади соответствующего прямоугольника шириной Δl к общей площади.

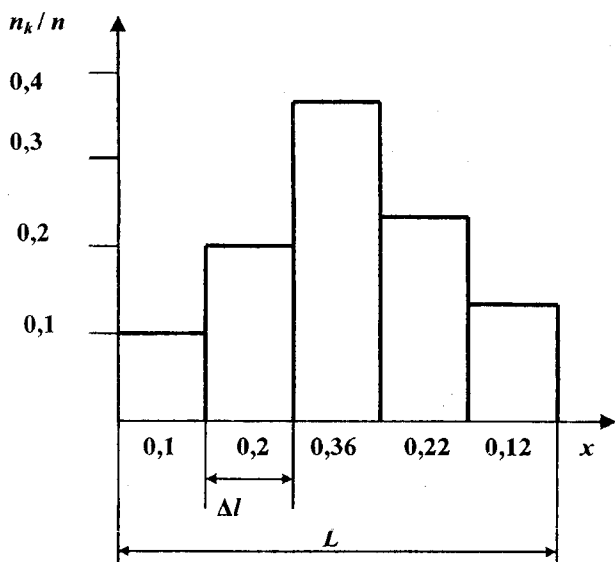


Рисунок 2.1. Гистограмма.

Таблица 2.1

Исходные данные для построения гистограммы

Номер интервала	n_k	n_k / n
1	5	0,1
2	10	0,2
3	18	0,36
4	11	0,22
5	6	0,12

При бесконечном увеличении числа наблюдений $n \rightarrow \infty$ и бесконечном уменьшении ширины интервала $\Delta l \rightarrow 0$, ступенчатая кривая, огибающая гистограмму, перейдет в плавную кривую $p(x)$ (рисунок 2.2), называемую *кривой плотности распределения вероятности случайной величины*, а уравнение, описывающее ее – *дифференциальным законом распределения*. Кривая плотности распределения вероятностей всегда неотрицательна и площадь, ограниченная кривой и осью абсцисс, равна единице.

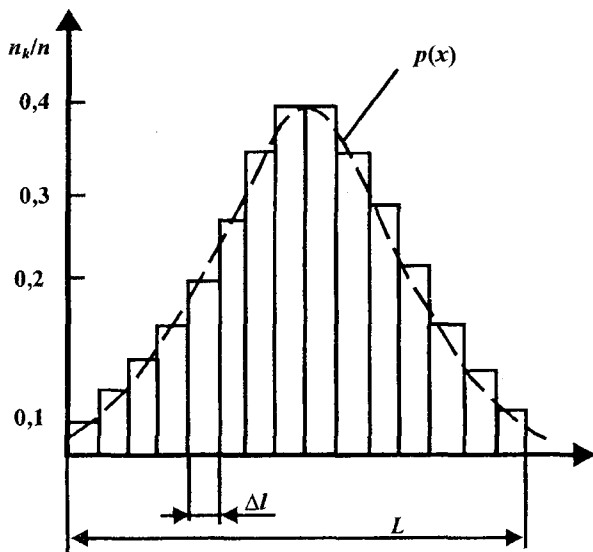


Рисунок 2.2. Кривая плотности распределения вероятностей.

Интегральная функция распределения на минус ∞ равна нулю, на плюс ∞ равна единице, т. е.

$$F(-\infty) = 0, \quad F(+\infty) = 1.$$

Следовательно

$$P\{-\infty < x \leq +\infty\} = \int_{-\infty}^{+\infty} p(x) dx = 1.$$

Вероятность попадания результата наблюдений или случайной погрешности в заданный интервал $[x_1; x_2]$ равна разности значений интегральной функции распределения на границах этого интервала

$$P\{x_1 < x \leq x_2\} = F_x(x_2) - F_x(x_1) = \int_{x_1}^{x_2} p(x) \cdot dx.$$

Графически эта вероятность выражается отношением площади, лежащей под кривой $p(x)$ в интервале от x_1 до x_2 к общей площади, ограниченной кривой распределения.

Кроме непрерывных случайных величин в метрологической практике встречаются и дискретные случайные величины. Пример распределения дискретной случайной величины приведен на рисунке 2.3.

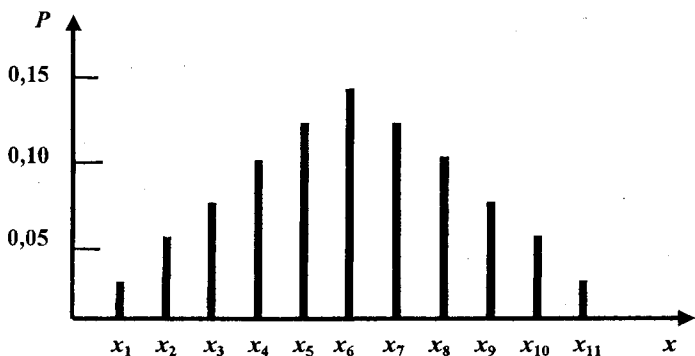


Рисунок 2.3. Распределение дискретной случайной величины.

2.4.2 Числовые характеристики распределения вероятностей

Описание результата измерения, как случайной величины, с помощью функций распределения вероятностей является наиболее полным, но неудобным. В метрологической практике обычно ограничиваются приближенным описанием распределения вероятностей с помощью его *числовых характеристик* или *моментов*. Все они представляют собой некоторые средние значения, причем, если усредняются величины, отсчитываемые от начала координат, моменты называются *начальными*, а если от центра закона распределения, то — *центральными*.

Начальные числовые характеристики распределений вероятностей (моменты) определяют *положение* дифференциальной функции распределения вероятностей, а **центральные** (характеристики рассеяния вероятностей, характеристики асимметрии и эксцесса), ее *форму*.

К характеристикам положения распределений вероятностей относятся: центр распределения (математическое ожидание), медиана, мода.

Математическое ожидание дискретной случайной величины x

$$M[x] = x_1 P_1 + x_2 P_2 + \dots + x_n P_n = \sum_{i=1}^n x_i P_i$$

Математическое ожидание непрерывной случайной величины x

$$M[x] = \int_{-\infty}^{+\infty} x \cdot p(x) dx$$

Математическое ожидание неслучайного числа равно самому этому числу:

$$M[a] = a.$$

Постоянный множитель можно выносить за знак математического ожидания:

$$M[ax] = a \cdot M[x].$$

Математическое ожидание суммы случайных чисел равно алгебраической сумме их математических ожиданий:

$$M[x + y + z] = M[x] + M[y] + M[z].$$

Математическое ожидание произведения независимых случайных чисел равно произведению их математических ожиданий:

$$M[x \cdot y \cdot z] = M[x] \cdot M[y] \cdot M[z].$$

Математическое ожидание отклонения случайного числа от его математического ожидания равно нулю:

$$M[x - M[x]] = 0.$$

Меры центра распределения - это числа (число), которые характеризуют положение центра. Из них наиболее часто применяются следующие три, это: *среднее арифметическое* (или просто среднее), *мода* и *медиана*.

Среднее арифметическое дискретных случайных чисел (величин) $(\bar{x})$ это сумма всех данных, делённая на их число. Таким образом:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i, \quad (2.4.1)$$

где: x_i - представляет каждое значение;
 n - объём выборки (или число измерений).

Например, получены девять чисел: 5, 3, 7, 9, 8, 5, 4, 5, 8. Для них среднее арифметическое равно 6.

Среднее арифметическое обозначают также, как и саму величину, только с той разницей, что над буквенным обозначением величины ставят черточку, например, $\bar{x}$.

Среднее арифметическое наиболее широко используемая мера центра распределения.

Достоинства использования среднего арифметического:

- это «центр тяжести» всех данных;
- в нём используются все данные;
- не нужна сортировка.

Недостатки использования среднего арифметического:

- резко выделяющиеся значения могут испортить картину;
- может потребоваться много времени для расчёта;
- среднее может и не совпадать ни с одним из фактических значений.

Мода непрерывного распределения есть точка максимума плотности распределения вероятностей.

Мода дискретных случайных чисел (величин) – это то значение, которое встречается во множестве данных наиболее часто.

Например, из девяти чисел: 5, 3, 7, 9, 8, 5, 4, 5, 8 модой будет 5.

Примечание: Для групп данных может существовать более чем одна мода.

Достоинства использования моды:

- не надо ни вычислять, ни сортировать;
- резко выделяющиеся значения не влияют на результат;
- это одно из фактических значений;
- его можно отыскать визуально на графике распределения.

К недостаткам использования моды следует отнести тот фактор, что некоторые опытные данные могут и не иметь моды.

Медиана (средняя точка) дискретных случайных чисел (величин) – это срединное значение данных, упорядоченных по возрастанию или убыванию. Для чётного числа данных медиана – среднее из двух ближайших к центру значений.

Например, из десяти чисел – 2, 2, 2, 3, 4, 6, 7, 7, 8, 9 – медианой будет 5.

Достоинства использования медианы:

- позволяет представить, где расположена большая часть данных;
- требуется совсем мало вычислений.

Недостатки использования медианы:

- данные надо сортировать и упорядочивать;
- используются не все данные;

– резко выделяющиеся данные могут быть существенными.

К числовым характеристикам рассеяния вероятностей в основном относятся: *дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, среднее абсолютное отклонение, размах.*

Дисперсия $D[x]$ или $D(x)$ или D_x или σ_x^2 случайной величины – математическое ожидания квадрата отклонения случайной величины от её математического ожидания, т.е.

$$D[x] = D(x) = D_x = \sigma_x^2 = M[(x - M[x])^2].$$

Дисперсия дискретного числа случайного:

$$D[x] = \sum_{i=1}^n (x_i - m_x)^2 P_i.$$

Дисперсия непрерывной случайной величины:

$$D[x] = \int_{-\infty}^{+\infty} (x - m_x)^2 p(x) \cdot dx.$$

Дисперсия результата многократных измерения или дисперсия среднего арифметического значения σ_x^2 в n раз меньше дисперсии результатов наблюдений σ_x^2 , т.е.

$$\sigma_x^2 = \sigma_x^2/n.$$

Чем больше дисперсия, тем значительнее рассеяние случайной величины (т. е. результатов наблюдений). Это наглядно видно на рисунке 2.4, где представлены кривые плотности одного и того же закона распределения вероятностей при различных дисперсиях, построенные для случая $M[x] = 0$. По оси абсцисс графиков (рисунок 2.4) отложены отклонения Δx значений случайной величины от ее математического ожидания. Кривые плотности распределения вероятности построены для случаев: $\sigma_1^2 > \sigma_2^2 > \sigma_3^2$. Сравнивая кривые между собой можно отметить, что чем меньше дисперсия, тем больше вероятность того, что большинство отклонений случайной величины будет мало.

Размерность дисперсии равна квадрату размерности случайной величины, что не всегда удобно, Поэтому в метрологии в качестве меры рассеяния чаще используют среднее квадратическое отклонение.

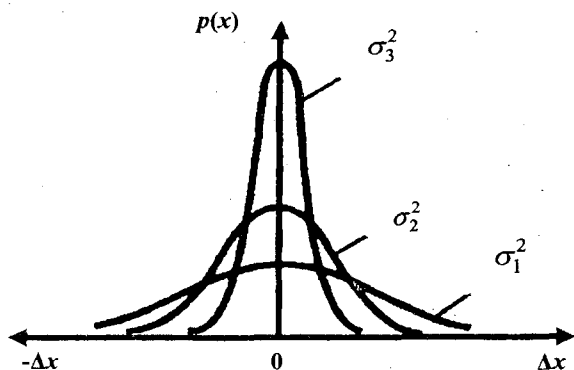


Рисунок 2.4. Рассеяние результатов наблюдений.

Среднее квадратическое отклонение (σ_x) результатов измерений – положительное значение корня квадратного из дисперсии

$$\sigma_x = +\sqrt{\sigma_x^2} = +\sqrt{D[x]}.$$

Коэффициент вариации – Отношение среднего квадратического отклонения σ_x к математическому ожиданию (среднему значению) результата измерений.

Размах – Разность между наибольшим и наименьшим значениями.

Числовой характеристикой *асимметрии* дифференциальной функции распределения вероятности является коэффициент асимметрии. Числовой характеристикой *заостренности* этой функции служит эксцесс.

2.4.3. Законы распределения вероятностей случайных величин

В метрологии для описания случайных чисел (величин) в основном пользуются следующими законами их распределения: *нормальный* (Гаусса), *равномерный*, *Стьюдента*, *треугольный* (Симпсона), *хи – квадрат* (χ^2) (Пирсона), закон *Фишера*, *экспоненциальный* (показательный) закон и ряд других.

В практической деятельности наиболее часто используют нормальный закон распределения плотности вероятности, характерный

тем, что согласно центральной предельной теореме теории вероятностей, такое распределение имеет сумма большого числа бесконечно малых случайных возмущений с любыми распределениями. Применительно к измерениям это означает, что нормальное распределение случайных погрешностей возникает тогда, когда на результат измерения действует множество случайных возмущений, ни одно из которых не является преобладающим. Практически, суммарное воздействие даже сравнительно небольшого числа возмущений приводит к распределению результатов и погрешностей измерений по закону, близкому к нормальному. Кривые нормального распределения приведены на рисунке 2.5.

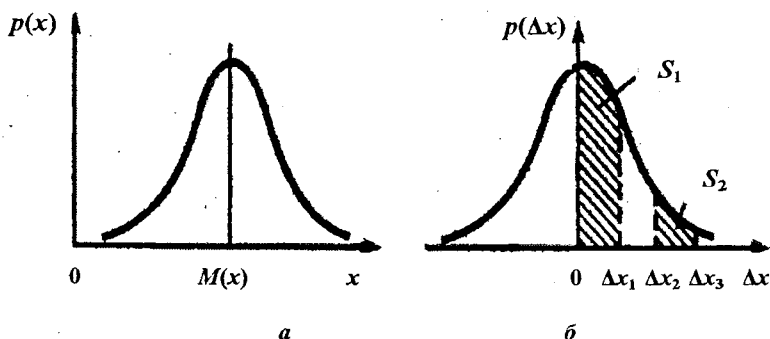


Рисунок 2.5. Кривые нормального распределения.

Из рисунке 2.5.б видно, что кривая распределения погрешностей симметрична относительно оси ординат. Это означает, что погрешности, одинаковые по величине, но противоположные по знаку, имеют одинаковую плотность вероятностей, т. е. при большом числе наблюдений встречаются одинаково часто. Математическое ожидание случайной погрешности равно нулю. Из характера кривой следует, что при нормальном законе распределения малые погрешности встречаются чаще, чем большие, так вероятность появления погрешностей, укладывающихся в интервал от 0 до Δx_1 , характеризуемая площадью S_1 , будет значительно больше, чем вероятность появления погрешностей в интервале от Δx_2 до Δx_3 (площадь S_2).

Кривые нормального закона распределения с различными значениями средних квадратических отклонений приведены на рисунке 2.4.

В метрологической практике часто встречаются также равномерное и треугольное распределение случайных величин.

Если случайная величина X принимает лишь значения в пределах некоторого конечного интервала от a до b с постоянной плотностью вероятностей (рисунок 2.6.а), что характерно, например, для показаний многих цифровых приборов, то такое распределение называется равномерным.

Композиция двух одинаковых равномерных законов дает так называемый треугольный закон Симпсона, график плотности вероятности которого приведен на рисунке 2.6.б.

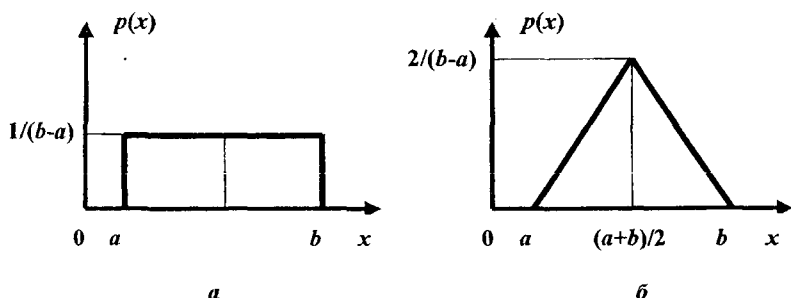


Рисунок 2.6. Равномерное (а) и треугольное (б) распределение случайной величины

Интегральная функция $F(t)$ нормированного нормального распределения связана с функцией Лапласа (интегралом вероятности)

$$L(t_p) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{t_p} e^{-\frac{1}{2}v^2} \cdot dv$$

соотношением

$$F(t) = 0,5 + L(t_p).$$

Она табулирована в диапазоне значений t от минус 3,5 до плюс 3,5 за пределами которого в сторону больших t_p практически не отличается от 1 (см. таблицу Б.2).

Распределением хи - квадрат χ^2 называют распределение суммы квадратов нормированных нормально распределенных случайных величин

$$\chi_k^2 = \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - m_x}{\sigma_x} \right)^2 = \frac{(n-1)S_x^2}{\sigma_x^2}$$

где $k = n-1$ – число степеней свободы;

n – число случайных величин.

Распределение Стьюдента. Если x и y независимые случайные величины, где x – нормированная нормально распределенная величина, а y – случайная величина, распределенная по закону χ^2 – распределения с k степенью свободы, то случайная величина

$$T = x / \sqrt{\frac{y}{k}}$$

распределена t – распределением (или распределение Стьюдента с k степенью свободы),

где $k = n-1$ – число степеней свободы;

n – число случайных величин.

Распределение Стьюдента для различных значений следующей дроби

$$t_p = \frac{\bar{x} - m_x}{S_{\bar{x}}} = \frac{\bar{x} - Q}{S_{\bar{x}}} = \frac{\bar{x} - Q}{S_x} \sqrt{n},$$

называемая дробью Стьюдента приведено в таблице Б.1 приложения Б (Q – истинное значение величины).

С помощью распределения Стьюдента или таблицы Б.1 может быть найдена вероятность того, что отклонение среднего арифметического от истинного значения измеряемой величины не превышает $\delta_p = t_p S_x$

Распределение Фишера. Если x и y – независимые случайные величины, распределенные χ^2 – распределением соответственно с k_1 и k_2 степенями свободы, то случайная величина

$$F = \frac{x / k_1}{y / k_2}$$

будет распределена F распределением Фишера с k_1 и k_2 -ой степенью свободы.

Основные характеристики законов распределения вероятностей случайных чисел (величин), т.е. интегральные и дифференциальные функции некоторых распределений представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Характеристики законов распределения случайных величин

Закон распределения	Функция распределения	
	Дифференциальная	Интегральная
Нормальный (Гаусса)	$F(t_p) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{t_p} e^{-\frac{1}{2}t^2} dt$	$F(x) = \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x_0} e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma_x^2}} dx$
Равномерный	$p(x) = \begin{cases} 0; & -\infty < x < a \\ \frac{1}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 0; & b < x < +\infty \end{cases}$	$F(x) = \begin{cases} 0; & -\infty < x < a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b < x < +\infty \end{cases}$
Треугольный (Симпсона)	$p(x) = \begin{cases} 0; & -\infty < x < a \\ \frac{4(x-a)}{(b-a)^2}; & a < x < \frac{a+b}{2} \\ \frac{4(b-x)}{(b-a)^2}; & \frac{a+b}{2} < x < b \\ 0; & b < x < +\infty \end{cases}$	$F(x) = \begin{cases} 0; & -\infty < x < a \\ \frac{2(x-a)^2}{(b-a)^2}; & a < x < \frac{a+b}{2} \\ \frac{2(b-x)^2}{(b-a)^2}; & \frac{a+b}{2} < x < b \\ 1; & b < x < +\infty \end{cases}$
Нормированный (нормальный)	$p(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}t^2}$ где $t = (x - m_x) / \sigma_x$	$F(t_p) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{t_p} e^{-\frac{1}{2}t^2} dt$
Экспоненциальный Односторонний (показательный)	$P(x) = \beta e^{-\beta x}$	$F(x) = 1 - e^{-\beta x}$

2.4.4. Точечные оценки истинного значения измеряемой величины и среднеквадратического отклонения

В метрологической практике для оценки истинного значения измеряемой величины, т.е. нахождения результата измерения и его погрешности по группе результатов наблюдений необходимо решить

статистическую задачу нахождения *точечных оценок параметров* функции распределения случайной величины на основании *выборки* — ряда значений, принимаемых этой величиной в n независимых опытах.

Оценка параметра называется *точечной*, если она выражается одним числом. Любая точечная оценка, вычисленная на основании опытных данных, является их функцией и поэтому сама должна представлять собой случайную величину с распределением, зависящим от распределения исходной случайной величины и от числа опытов.

Точечные оценки должны удовлетворять следующим трем требованиям: быть *состоятельными, несмещенными и эффективными*.

Состоятельной называется оценка, которая сходится по вероятности к оцениваемой числовой характеристике, т.е. при увеличении количества измерений (объема выборки) отличие оценки от оцениваемого параметра может быть сделано сколь угодно малым.

Несмещенной является оценка, математическое ожидание которой равно оцениваемой числовой характеристике, т.е.

$$M[\bar{x}] = \bar{x}.$$

где $\bar{x}$ — оцениваемый параметр;

Наиболее **эффективной** считается та из нескольких возможных несмещенных оценок, которая имеет наименьшее рассеяние, т.е. если ее дисперсия меньше дисперсии любой другой оценки данного параметра.

Среднее значение случайного отклонения и случайной погрешности при числе наблюдений, стремящегося к бесконечности, равно нулю т.е.

$$\bar{\delta} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \delta_i = 0.$$

Состоятельной и не смещенной оценкой дисперсии результата измерения или случайной величины (числа) является

$$S_x^2 = \frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2,$$

квадратный корень из которой

$$S_x = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

называется оценкой среднеквадратического отклонения или стандартным отклонением.

Оценка среднеквадратического отклонения среднего арифметического

$$S_x = \frac{S_x}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{1}{n \cdot (n-1)} \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}.$$

2.5 Влияющие факторы

На измерительный процесс и, соответственно, на результат измерений действуют множество факторов, учет которых представляет иногда достаточно сложную задачу.

Рассмотрение этих факторов следует начать с рассмотрения самого понятия «измерительный процесс», под которым понимают весь объем информации, оборудования и операций, относящихся к данному измерению (МОЗМ, МД № 16). При этом под понятием – «элемент измерительного процесса» понимают любой отдельный фактор, способный повлиять на результат измерений. Такими факторами являются:

- объект измерения;
- субъект измерения (оператор);
- метод (способ) измерения;
- средство измерений;
- условия измерений.

Объект измерения должен быть достаточно изучен и сформирована его модель, степень детализации которой (глубина изучения объекта измерения) должна быть адекватна цели измерения.

Например, при наличии задания – «измерить диаметр вала», можно предположить (составить модель объекта), что сечением вала является круг и провести только одно измерение диаметра, а можно измерить эллиптичность сечения вала. Или, при измерениях площади сельскохозяйственных угодий обычно пренебрегают кривизной поверхности Земли, чего нельзя делать при определении площади поверхности океанов.

Оператор вносит в измерительный процесс элемент субъективизма, который, по возможности, должен быть уменьшен. Субъективизм оператора зависит от его квалификации, психофизиологического состояния, комфортности (санитарно-гигиенических) условий труда и многого другого.

Большое значение имеют используемые метод и средства измерений. И то и другое должно выбираться в соответствии с назначением

(целью) измерительного процесса и условиями его проведения. Необходимо помнить, что средства измерений не только имеют свою собственную погрешность (инструментальная составляющая погрешности измерений), но и могут изменить параметры измеряемого объекта, т.е. влиять на саму измеряемую величину. Например, подключение амперметра или вольтметра для измерений характеристик электрических сигналов меняет параметры самой контролируемой электрической цепи и, соответственно, вносит погрешность в результат измерений.

Условия проведения измерений влияют на все остальные элементы измерительного процесса – на объект измерений, средства измерений, самого оператора.

Например, температура окружающей среды может изменить геометрические размеры измеряемой детали или плотность контролируемой жидкости, т. е. изменить саму измеряемую величину. С другой стороны, изменение температуры окружающей среды изменяет характеристики средств измерений (влияет на инструментальную составляющую погрешности измерений) и влияет на физиологические свойства оператора, т.е. на субъективную погрешность измерений.

Очень часто измерения одной и той же величины различными способами и с помощью различных средств измерений дают совершенно различные результаты. Каждый из этих вариантов имеет свои достоинства и свои недостатки и выбор наиболее оптимального (для данной измерительной задачи) является искусством экспериментатора. В таких случаях не может быть готовых решений и рекомендаций. Практикой измерений накоплен значительный арсенал приемов, позволяющих существенно уменьшить отдельные составляющие систематической погрешности. Целесообразность применения тех или иных приемов определяется по результатам анализа источников возникновения погрешностей и их возможного влияния на конечный результат измерения для каждой конкретной измерительной задачи.

2.6 Исключение систематических погрешностей

2.6.1. Основные приемы исключения систематических погрешностей

Систематические погрешности могут существенно исказить результат измерений. Наибольшую опасность в этом отношении представляют систематические погрешности, о существовании которых даже не подозревают. Именно такие систематические, а не случайные, погрешности были (и являются) причиной ошибочных научных выво-

дов, установления ложных физических законов, брака продукции в производстве.

Исключение систематических погрешностей – одна из главных задач при планировании, подготовке, проведении измерений и обработке их результатов. Способы исключения систематических погрешностей можно разделить на *четыре* основные группы:

- устранение источников погрешностей до начала измерений (профилактика погрешностей);
- исключение погрешностей в процессе измерения (экспериментальное исключение погрешностей);
- внесение известных поправок в результат измерения (исключение погрешностей путем вычислений);
- оценка границ возможных систематических погрешностей, если их нельзя исключить.

2.6.2. Исключение погрешностей до начала измерений

Наиболее рациональным способом исключения систематических погрешностей является **устранение источников погрешностей до начала измерений**, т.к. это позволяет существенно упростить и ускорить процесс измерений.

Под устранением источника погрешностей понимают как непосредственное его удаление (например, удаление источника тепла), так и защиту средств измерений и, при необходимости, объекта измерений от влияния этих источников.

Исключение влияния изменений температуры окружающей среды осуществляют термостатированием и (или) кондиционированием всего помещения лаборатории, термостатированием всего средства измерений или отдельного, наиболее термочувствительного, узла этого средства.

Исключение влияния внешних электромагнитных полей достигается удалением самих источников этих полей или экранированием средств измерений, а, в ряде случаев, и всего рабочего помещения.

Для *устранения влияния вибраций и сотрясений* применяют специальные амортизаторы или устанавливают средства измерений на массивные фундаменты.

Многие погрешности, являющиеся следствием *неправильной установки средств измерений*, также могут быть исключены до начала измерений. Для этого, в ряде случаев, средства измерений необходимо устанавливать в строго определенных положениях, учитывать требования электромагнитной совместимости средств измерений при их со-

вместном использовании, требования по согласованию входных и выходных сопротивлений средств измерений и другие.

До начала измерений могут быть исключены и многие субъективные погрешности. Для этого в ряде случаев устанавливаются определенные *требования к квалификации оператора* или ограничения по некоторым физиологическим параметрам оператора.

Подобных приемов и рекомендаций можно привести достаточно много. Основным правилом по исключению погрешностей до начала измерений является создание таких условий измерений, при которых отдельные составляющие погрешности, обусловленные влияющими факторами, будут иметь минимальные значения.

2.6.3. Исключение погрешностей в процессе измерений

Весьма эффективным является экспериментальное **исключение систематических погрешностей в процессе измерений**. При этом исключению поддаются в основном *инструментальные погрешности и погрешности, обусловленные внешними влияниями*. Исключение погрешностей в процессе измерений осуществляется применением специальных способов измерений, основными из которых являются: способ *компенсации погрешности по знаку*, способы *замещения, противопоставления, симметричных наблюдений*. Отличительной особенностью указанных способов является необходимость проведения *ряда повторных измерений*. Поэтому они применимы в основном при измерениях стабильных явлений и параметров. Кроме того, применение перечисленных способов увеличивает продолжительность измерительного процесса и его стоимость.

Способ замещения является одним из наиболее рациональных и распространенных способов исключения инструментальных погрешностей. Способ заключается в том, что измеряемый объект замещают в измерительной цепи известной мерой, находящейся в тех же условиях.

Характерным примером является точное измерение массы по способу Борда. Первоначально, измеряемый объект с массой m_x , расположенный на одной из чашек равноплечих весов уравнивают некой неизменной массой m_T («тарная» масса). При равновесии считаем, что

$$m_x = k \cdot m_T,$$

где k – коэффициент, обусловленный неравенством между собой длин плеч весов.

Затем убирают объект измерения, и прежнее состояние равновесия достигается установкой на первую чашку весов гирь известной массы m_0 . Для повторного состояния равновесия имеем:

$$m_0 = k \cdot m_x.$$

Так как оба измерения проведены в одинаковых условиях, можно считать, что

$$m_x = m_0.$$

Таким образом, достигается исключение из результата измерения погрешности, возникшей из-за неравноплечести весов.

Чувствительность равноплечих весов существенно зависит от их нагрузки и обычно имеет наибольшее значение при номинальной нагрузке весов. При этом будет минимальной составляющая погрешности весов, обусловленная их недостаточной чувствительностью (погрешность неполного уравнивания). С целью минимизации погрешности неполного уравнивания весов Д.И. Менделеев модернизировал способ точного взвешивания Борда.

Модернизированный способ замещения состоит в следующем: первоначально на одну из чашек равноплечих весов устанавливают полный комплект гирь известной массы M_0 , соответствующей номинальной нагрузке весов, и уравнивают этот комплект неизменной массой M_r ; затем на чашку весов с M_0 дополнительно устанавливают измеряемый объект массой m_x после чего, для достижения прежнего состояния равновесия снимают часть гирь известной массы, уменьшая, тем самым, известную массу M_0 на величину m_0 , равную массе измеряемого объекта m_x .

Способ замещения широко применяется для измерений параметров электрической цепи – электрического сопротивления, емкости, индуктивности. Обычно этот способ применяют при измерении указанных параметров электроизмерительными приборами сравнения.

Способ компенсации погрешности по знаку заключается в проведении двух повторных измерений, организованных таким образом, чтобы известная по природе, но неизвестная по значению погрешность входила в результаты этих двух измерений с противоположными знаками. Погрешность исключается при вычислении среднего арифметического результатов измерений.

Пусть x_1 и x_2 – результаты повторных измерений; Δx – систематическая погрешность, известная по природе, но неизвестная по значению; x_0 – значение измеряемой величины, свободное от этой погрешности. Тогда

$$x_1 = x_0 + \Delta x, \quad x_2 = x_0 - \Delta x, \quad \frac{x_1 + x_2}{2} = x_0. \quad (2.6.1)$$

Следует отметить, что указанный способ применяют в основном для исключения погрешностей, источник которых *имеет направленное действие* – внешнее магнитное поле, температурное поле и т.п.

Например, указанным способом можно исключить погрешность, обусловленную влиянием магнитного поля Земли, если заранее известно, что применяемое средство измерений подвержено такому влиянию. В этом случае первое измерение проводят при любом пространственном положении средства измерений. Перед вторым измерением поворачивают это средство измерений в горизонтальной плоскости на 180° . Если при первом измерении магнитное поле Земли, например, несколько усиливало собственное магнитное поле средства измерений и вызывало положительную погрешность, то при втором измерении это же магнитное поле оказывает противоположное действие.

Способ компенсации погрешности по знаку применяется также и для исключения погрешностей, обусловленных влиянием внешних полей имеющих локальный характер. Однако в этом случае надо иметь уверенность, что внешнее поле, вызывающее погрешность, в области пространства, занимаемого средством измерений, имеет равномерный характер. В противном случае изменение пространственного положения средства измерений может привести не только к изменению знака погрешности, но и ее значения и полной компенсации погрешности не произойдет.

Описанный способ широко применяется при измерениях электрических величин. Например, для исключения погрешностей, обусловленных влиянием термоэлектродвижущих сил, возникающих на переходных контактах электрических цепей, и вызывающих заметные погрешности при измерениях на постоянном токе.

Способ противопоставления заключается в том, что измерения проводят два раза таким образом, чтобы причина, вызывающая погрешность, при первом измерении оказала противоположное действие на результат второго измерения. Способ противопоставления имеет большое сходство с уже рассмотренным способом компенсации погрешности по знаку, но, в отличие от него, применяется, в основном, для *исключения инструментальных погрешностей*.

В качестве примера можно привести способ определения массы на равноплечих весах, предложенный Гауссом для исключения погрешности измерения, обусловленной неравноплечеством весов.

Первоначально измеряемый объект массой m_x помещают на одну из чашек весов и уравнивают весы гирями массой m_1 . Тогда, для состояния равновесия получим:

$$m_x = m_1 \cdot \frac{l_2}{l_1},$$

где l_2/l_1 — действительное отношение длин плеч весов.

Затем измеряемый объект устанавливают на другую чашку весов (меняют местами измеряемый объект и гири известной массы) и вторично уравнивают. Поскольку отношение l_2/l_1 не точно равно единице, равновесие нарушится и для уравнивания массы m_x придется использовать гири общей массой m_2 . Тогда для нового состояния равновесия получим:

$$m_2 = m_x \cdot \frac{l_2}{l_1},$$

Решив совместно приведенные равенства, получим:

$$m_x = \sqrt{m_1 \cdot m_2}.$$

В данном случае искомый результат (m_x) определяется как *среднее геометрическое значений* m_1 и m_2 .

Так как отношение l_2/l_1 мало отличается от единицы (номинально весы считаются равноплечими), значения m_1 и m_2 близки друг к другу. В этом случае среднее геометрическое значений m_1 и m_2 можно с малой степенью пренебрежения заменить средним арифметическим этих значений. Таким образом, окончательно получим:

$$m_x \cong \frac{m_1 + m_2}{2}. \quad (2.6.2)$$

Способ противопоставления широко применяется и при измерениях электрического сопротивления уравновешенными мостами постоянного тока.

Способ симметричных наблюдений применяется для исключения *прогрессивной погрешности*, являющейся линейной функцией времени. Способ симметричных наблюдений заключается в том, что измерения проводятся последовательно через одинаковые промежутки времени. При обработке используют свойство результатов двух любых

наблюдений, симметричных относительно средней точки интервала наблюдений. Это свойство состоит в том, что погрешности результатов любой пары симметричных наблюдений равно погрешности, соответствующей средней точке интервала.

Функцию прогрессивной погрешности можно представить в виде графика (рисунок 2.7).

Например, было проведено пять наблюдений, которые были начаты в момент времени t_1 , когда погрешность имела значение δ_1 . Нетрудно показать, что при нечетном числе наблюдений:

$$\frac{\delta_1 + \delta_5}{2} = \frac{\delta_2 + \delta_4}{2} = \delta_3.$$

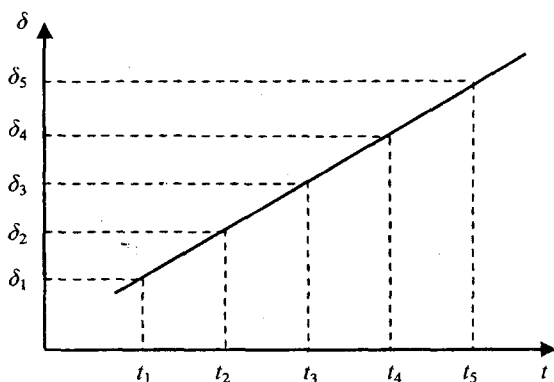


Рисунок 2.7. График прогрессивной погрешности.

Число наблюдений может быть и четным, тогда

$$\frac{\delta_1 + \delta_4}{2} = \frac{\delta_2 + \delta_3}{2}.$$

При трех наблюдениях (минимальное число наблюдений) и при начальной погрешности, равной нулю, вычисления упрощаются.

Примером реализации способа симметричных наблюдений может служить поверка (калибровка) термоэлектрических измерительных преобразователей температуры (термопар). Для повышения производительности, в печь вместе с образцовой термопарой одновременно загружают несколько (например, четыре) однотипных поверяемых термопар и поочередно измеряют электродвижущие силы (э. д. с.) образ-

цовой (e_0) и поверяемых (e_i) термопар. Поскольку измерения этих э. д. с. происходят не в один и тот же момент времени возможна значительная погрешность измерений, обусловленная монотонным изменением температуры печи. Для исключения указанной погрешности Э.Д.С. измеряют через равные промежутки времени в следующей последовательности:

$$e_0 \rightarrow e_1 \rightarrow e_2 \rightarrow e_3 \rightarrow e_4 \rightarrow e_0 \rightarrow e_4 \rightarrow e_3 \rightarrow e_2 \rightarrow e_1 \rightarrow e_0.$$

Затем рассчитывают средние арифметические значения Э.Д.С. одноименных термопар. Эти значения будут соответствовать температуре печи, которая имела место в момент времени, равном середине временного интервала всего цикла измерений.

Эффективным способом уменьшения *постоянных систематических погрешностей* в процессе измерений является их *рандомизация*, т. е. перевод в случайные. Например, если какую-либо величину измерять одновременно несколькими экземплярами однотипных приборов (или несколькими приборами разных типов) и вычислить среднее арифметическое полученных показаний, то можно ожидать, что систематические погрешности, присущие каждому конкретному экземпляру используемых приборов, в совокупности проявят себя как случайные величины.

2.6.4. Исключение систематических погрешностей путем внесения поправок

Значение величины x^* , полученное с помощью средств измерений, как правило, содержит систематическую погрешность, и называется *неисправленным результатом измерений*.

Эта систематическая погрешность может быть исключена вычислением *после окончания процесса измерений* путем *внесения известных поправок* в неисправленный результат измерений.

Наиболее распространенным способом внесения поправок является алгебраическое сложение результата измерения и поправки (с учетом ее знака). В этом случае поправка по числовому значению равна систематической погрешности, выраженной в единицах измеряемой величины (абсолютной погрешности) и противоположна ей по знаку. Поправки, вносимые суммированием, называются *аддитивными*.

В других случаях погрешность исключают путем умножения результата измерения на поправочный множитель. Такие поправки называются *мультипликативными*.

Введением поправки исключается только одна, вполне определенная систематическая погрешность, поэтому в результат измерения часто приходится вносить значительное число поправок.

Простейшим примером может служить уточнение значения массы объекта, полученного путем взвешивания на равноплечих весах.

$$m_x = k \cdot (m_n + q), \text{ в свою очередь, } q = m_0 - m_n;$$

где m_x — уточненное значение массы измеряемого объекта (исправленный результат измерения);

$k = l_2/l_1$ — поправочный множитель равный отношению действительных значений длин плеч весов (мультипликативная поправка);

m_n — номинальное значение массы уравнивающих гирь;

q — поправка к номинальному значению массы гирь (аддитивная поправка);

m_0 — действительное значение массы гирь.

Чтобы тем или иным из описанных способов внести поправки в результат измерений, необходимо, прежде всего, определить эти поправки, для чего средства измерений предварительно следует подвергать калибровке.

Таким образом, в большинстве случаев поправки, необходимые для исключения инструментальной погрешности, находят *экспериментальным путем*.

Для исключения методической погрешности необходимо знать те параметры применяемой аппаратуры, параметры объекта измерения и значения влияющих величин, которые позволят вычислить поправки к результату измерения (если они вообще поддаются вычислению). Поэтому чаще всего поправки, необходимые для исключения методической погрешности, находят *путем вычислений*.

При уточнении результата измерения путем введения поправок необходимо помнить, что погрешность результата измерений принято выражать не более чем двумя значащими цифрами, поэтому поправка, если она меньше пяти единиц разряда, следующего за последним десятичным знаком погрешности результата, будет все равно потеряна при округлении, и вводить ее не имеет смысла.

2.6.5. Оценка границ неисключенных систематических погрешностей

В ряде случаев исключение систематических погрешностей оказывается практически невозможным. В таких случаях проводится

оценка границ возможных систематических погрешностей. Прежде всего, это относится к методам измерений, систематические погрешности которых недостаточно изучены.

В общем виде систематическая погрешность, остающаяся после введения поправок включает в себя ряд элементарных составляющих, называемых *неисключенными остатками систематической погрешности.*

Элементарные составляющие неисключенных систематических погрешностей имеют вполне определенное значения, но эти значения обычно не известны. Известно лишь то, что они лежат в определенных границах $\pm \Theta_{\max}$ и имеют определенные оценки среднего квадратического отклонения (СКО) S_{Θ} .

Неисключенная систематическая погрешность результата измерения (далее для краткости - систематическая погрешность измерения) образуются, как уже было отмечено, из составляющих, в качестве которых могут быть неисключенные остатки систематической погрешности метода, инструментальных и субъективных систематических погрешностей.

Если систематическая погрешность имеет место только у одной из составляющих (погрешности или метода, или средств измерения, или оператора), то систематическую погрешность результата выражают *границами этой погрешности* $\pm \Theta$.

В качестве границ составляющих систематической погрешности принимают, например, *пределы допускаемых основных* (определяемые при заранее установленных — «нормальных» условиях) и *дополнительных* (определяемые при условиях, отличающихся от нормальных) погрешностей средств измерений.

При наличии нескольких (*но не более трех*) систематических погрешностей, заданных своими границами Θ_i , систематическую погрешность результата выражают также границами систематической погрешности, вычисляемые по формуле

$$\Theta = \pm \sum_{i=1}^n |\Theta_i|. \quad (2.6.3)$$

Если же число систематических погрешностей, заданных своими границами Θ_i , *более трех*, то при суммировании их рассматривают как случайные величины, *вероятности которых распределены равномерно.* При этом систематическую погрешность результата измерения выражают *доверительными границами* систематической погрешности $\Theta(P)$ (без учета знака) и вычисляют по формуле:

$$\Theta(P) = \pm K \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n \Theta_i^2}, \quad (2.6.4)$$

где n — количество систематических погрешностей;

K — коэффициент, значение которого выбирают в зависимости от доверительной вероятности P и прочих параметров.

Например, при $P=0,68$, $K=1,0$; при $P=0,95$, $K=1,1$; при $P=0,99$, $K=1,4$.

Границы систематической погрешности $\Theta(P)$ косвенного измерения рассчитываются также по формулам (2.6.3) — (2.6.6), путем подстановки значения Θ_i , рассчитываемого по формуле:

$$\Theta_i = \Theta_z = \frac{\partial F}{\partial x_j} \cdot S_{\Theta_i}, \quad (2.6.5)$$

где Θ_z — систематическая погрешность косвенного измерения;

z — величина, измеряемая косвенно;

F — функция, описывающая зависимость величины z от других величин, непосредственно подвергаемым прямым измерениям;

x_j — j -й аргумент (непосредственно измеряемая величина)

$\partial F / \partial x$ — частная производная функции F .

В свою очередь Θ_z определяется в следующем виде:

$$\Theta_z = \frac{1}{2} \cdot \sum_{j=1}^m \left(\frac{\partial^2 F}{\partial x_j^2} \right) \cdot S_{x_j}^2, \quad (2.6.6)$$

где m — число аргументов (непосредственно измеряемых величин).

Результирующая систематическая погрешность характеризуется также оценкой средней квадратической погрешности (СКП) или оценкой среднего квадратического отклонения (СКО) суммы неисключенных систематических погрешностей, вычисляемая в соответствии с ГОСТ 8.207-76, ГОСТ 8.381-80 по формуле:

$$S_{\Theta} = \sqrt{\frac{1}{3} \cdot \sum_{i=1}^n \Theta_i^2}. \quad (2.6.7)$$

Если вероятности нескольких (n_1) отдельных неисключенных остатков систематической погрешности распределены по равномерному закону, а других (n_2) — по нормальному закону, то

$$S_{\Theta} = \sqrt{\frac{1}{3} \cdot \sum_{i=1}^{n_1} \Theta_i^2 + \sum_{j=1}^{n_2} S_{\Theta_j}^2}. \quad (2.6.8)$$

2.7 Характеристики случайной погрешности

2.7.1 Количественные оценки рассеяния результатов измерений

Обычно результаты ряда равноточных измерений одной и той же величины несколько отличаются друг от друга. Это отличие результатов (рассеяние), как правило, обусловлено действием случайных погрешностей. При этом *равноточными измерениями* принято называть ряд измерений какой-либо величины, выполненных одинаковыми по точности средствами измерений, в одних и тех же условиях с одинаковой тщательностью.

Количественную оценку рассеяния результатов в ряду измерений вследствие действия случайных погрешностей обычно получают после исправления результатов измерений (исключения систематических погрешностей) путем введения поправок.

Оценками рассеяния результатов в ряду измерений могут быть:

- размах результатов измерений (размах) R_n ;
- средняя арифметическая погрешность единичного измерения (в ряду измерений) r ;
- средняя квадратическая погрешность (или среднее квадратическое отклонение – СКО) единичного измерения (в ряду равноточных измерений) S_x ;
- средняя квадратическая погрешность (или среднее квадратическое отклонение СКО, или стандартное отклонение) результата измерений (или среднего арифметического) $S_{\bar{x}}$;
- доверительные границы погрешности единичного измерения (в ряду равноточных измерений) ε_x ;
- доверительные границы погрешности результата измерений (или среднего арифметического) $\varepsilon_{\bar{x}}$.

Размах результатов измерений (размах) – Разность между наибольшим $x_{\max}$ и наименьшим $x_{\min}$ значениями величины в данном ряду измерений.

Средняя арифметическая погрешность единичного измерения (в ряду измерений) – Обобщённая характеристика рассеяния результатов равноточных независимых измерений, входящих в ряд из n измерений, вычисляемая по формуле:

$$r = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|, \quad (2.7.1)$$

где r – средняя арифметическая погрешность – среднее арифметическое значение абсолютных значений i -ых погрешностей, присущих ряду измерений;

x_i – результат i -го измерения, входящего в ряд измерений;

$\bar{x}$ – среднее арифметическое из n значений величины;

$(x_i - \bar{x})$ – абсолютное значение погрешности i -го измерения.

2.7.2 Среднее квадратическое отклонение погрешности измерений

Средняя квадратическая погрешность (или оценка среднего квадратического отклонения (СКО), или стандартное отклонение) результата измерений (или среднего арифметического) $S_{\bar{x}}$ – Оценка случайной погрешности среднего арифметического значения результата прямых многократных измерений одной и той же величины в данном ряду измерений, вычисляемая по формуле

$$S_{\bar{x}} = S(\bar{x}) = \frac{S_x}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}, \quad (2.7.2)$$

где S_x – средняя квадратическая погрешность [или оценка среднего квадратического отклонения (СКО) единичного измерения (в ряду равноточных измерений)], т.е. оценка рассеяния единичных (отдельных) результатов измерений в ряду прямых многократных равноточных измерений одной и той же величины около среднего их значения, вычисляемая по формуле:

$$S_x = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}, \quad (2.7.3)$$

где: x_i – результат i -го единичного измерения;

$\bar{x}$ – среднее арифметическое значение измеряемой величины из n единичных результатов.

Из (2.7.2) следует, что СКО результата измерений (или среднего арифметического) $S_{\bar{x}}$ в $\sqrt{n}$ раз меньше СКО единичного измерения (в ряду равноточных измерений) S_x . Поэтому для уменьшения случайной составляющей погрешности измерения проводят многократно.

При косвенных измерениях, т. е. когда значения z искомой величины Z получают на основании известной зависимости, связывающей

ее с другими, непосредственно (прямыми измерениями) измеряемыми (исходными) величинами x_j :

$$z = F(x_1, x_2, x_3, \dots, x_m) = F(x_j); j=1, 2, 3, \dots, m \quad (2.7.4)$$

среднее арифметическое (наиболее достоверное) значения z косвенно измеряемой величины Z определяют двумя, отличающимися друг от друга методами.

Первый метод заключается в подстановке в формулу (2.7.4) средних арифметических значений x_j непосредственно (прямо) измеряемых (исходных) величин, т.е.

$$\bar{z} = F(\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3, \dots, \bar{x}_m) = F(\bar{x}_j), \quad j = 1, 2, 3, \dots, m. \quad (2.7.5)$$

Второй метод используется при наличии корреляции между погрешностями непосредственно измеряемых величин, и рассчитывается по формуле:

$$\bar{z} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n z_i. \quad (2.7.6)$$

Если среднее арифметическое значение косвенно измеряемой величины Z определено по формуле (2.7.5), то *оценку среднего квадратического отклонения (СКО)* рассчитывают по формуле

$$S_{\bar{z}} = S(\bar{x}) = \sqrt{\sum_{j=1}^m \left(\frac{\partial F}{\partial x_j} \right)^2 \cdot S_{\bar{x}_j}^2 + \sum_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^m \left(\frac{\partial F}{\partial x_i} \right) \cdot \left(\frac{\partial F}{\partial x_j} \right) \cdot r_{i,j} \cdot S_{\bar{x}_i} \cdot S_{\bar{x}_j}}, \quad (2.7.7)$$

где $\frac{\partial F}{\partial x_j} S_{\bar{x}_j}$ – частные погрешности косвенного измерения;

$r_{i,j}$ – коэффициент корреляции между погрешностями средних арифметических $\bar{x}_i$ и $\bar{x}_j$.

Значение частных производных $\partial F / \partial x_j$ вычисляются при средних арифметических значениях аргументов $\bar{x}_j$.

Если $r_{i,j} = 0$, то средняя квадратическая погрешность результата косвенных измерений величины, согласно (2.7.7) вычисляется по формуле:

$$S_{\bar{x}} = S(\bar{x}) = \sqrt{\sum_{j=1}^m \left(\frac{\partial F}{\partial x_j} \right)^2 \cdot S_{\bar{x}_j}^2}. \quad (2.7.8)$$

Если же среднее арифметическое значение косвенно измеряемой величины Z определено по формуле (2.7.6), то оценку среднего квадратического отклонения (СКО) рассчитывают по формуле (2.7.2) или (2.7.3), подставляя вместо x_i и $\bar{x}$, соответственно z_i и $\bar{z}$.

Формулы (2.7.2) и (2.7.3) применимы только для результатов измерений подчиняющихся нормальному закону распределения вероятностей. Если закон распределения вероятностей не известен, то СКО рассчитываются по формулам:

$$S_{\bar{x}} = S(\bar{x}) = \frac{S_x}{\sqrt{n}} = \frac{1}{n} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i^2 - \bar{x}^2)}, \quad (2.7.9)$$

$$S_x = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i^2 - \bar{x}^2)} \quad (2.7.10)$$

2.7.3 Доверительный интервал и доверительные границы погрешности измерений

Интервал значений случайной погрешности, внутри которого с заданной вероятностью находится искомое (истинное) значение погрешности результата измерений называют *доверительным интервалом* погрешности результата измерений. Доверительный интервал погрешности определяется зоной, равной $2 \cdot t \cdot S_x$ для каждого (отдельного) измерения в ряду измерений и $2 \cdot t \cdot S_{\bar{x}}$ для результата измерений (среднего арифметического); где t — коэффициент, зависящий от доверительной вероятности P , числа измерений n , закона распределения вероятности и ряда других классификационных характеристик измерений.

Верхнюю и нижнюю границы доверительного интервала называют *доверительными границами погрешности измерений*. Доверительные границы погрешности единичного измерения (в ряду равнозначных измерений) ε_x и доверительные границы погрешности результата измерений (или среднего арифметического) $\varepsilon_{\bar{x}}$ рассчитываются в виде:

$$\varepsilon_x = t_p \cdot S_x, \quad \varepsilon_{\bar{x}} = t_p \cdot S_{\bar{x}}. \quad (2.7.11)$$

В тех случаях, когда закон распределения неизвестен, для расчета доверительных границ погрешности измерения, используется формула (2.7.12), вытекающая из известного неравенство Чебышева

$$\varepsilon_x = \sqrt{1-P} \cdot S_x, \quad \varepsilon_{\bar{x}} = \sqrt{1-P} \cdot S_{\bar{x}} \quad (2.7.12)$$

В этом случае СКО S_x и $S_{\bar{x}}$ рассчитываются по формулам (2.7.10) и (2.7.9) соответственно.

Коэффициент t_p в зависимости от вида или классификационных характеристик измерений определяются следующим образом:

– если оценка СКО S_x или $S_{\bar{x}}$ определены экспериментально при ограниченном числе измерений ($n < 30$), т. е. по формулам (2.7.2) и (2.7.3) то коэффициент t_p называется коэффициентом, точнее квантилем распределения Стьюдента, и рассчитывается по формуле распределения Стьюдента, или, проще, определяется по таблице (см. таблицу Б.1 приложения Б), соответствующий доверительной вероятности $P=1-q$ и числу степеней свободы $f=n-1$, (n – число измерений, q – уровень значимости);

– если оценка СКО S_x или $S_{\bar{x}}$ определены экспериментально при достаточно большом числе измерений ($n > 30$), или она приведена в нормативных или технических документах, или задана (известна) дисперсия σ^2 или среднее квадратическое отклонение σ то коэффициент t_p представляет собой квантиль нормального распределения для доверительной вероятности P и рассчитывается используя интегральную функцию нормированного нормального распределения; для этого задается доверительная вероятность P , например, $P = 0,95$, затем по формуле

$$F(t_p) = \frac{P + 1}{2} \quad (2.7.11a)$$

определяют соответствующее значение интегральной функции $F(t)$ нормированного нормального распределения и по таблице (см. таблицу Б.2 приложения Б) находят значения коэффициента t_p ;

– если измерение является косвенным и оценки СКО S_x или $S_{\bar{x}}$ определены по формулам (2.7.7) или (2.7.8), то коэффициент t_p Стьюдента, соответствующий доверительной вероятности $P=1-q$ и числу степеней свободы $f_{эф}$, определяется по таблице (см. таблицу Б.1 приложения Б).

Эффективное число степеней свободы $f_{\text{эф}}$ (при одинаковом числе измерений аргументов x_i , т.е. $n_1 = n_2 = n_3 = \dots = n$) вычисляется по формуле;

$$f_{\text{эф}} = \frac{(n+1) \cdot \left(\sum_{i=1}^m \left(\frac{\partial F}{\partial x_i} \right)^2 \cdot S^2(\bar{x}_i) \right)^2}{\sum_{i=1}^m \left(\frac{\partial F}{\partial x_i} \right)^4 \cdot S^4(\bar{x}_i)} - 2, \quad (2.7.13)$$

где n_i – число измерений x_i ; m – число аргументов; q – уровень значимости.

Формулы (2.7.11) пригодны для расчета доверительных границ погрешности измерения, если погрешность измерения распределены по нормальному закону распределения вероятности.

На рисунке 2.8 приведен график нормального распределения погрешностей, по оси абсцисс которого отложены интервалы с границами $\pm\sigma$, $\pm2\sigma$, $\pm3\sigma$, $\pm4\sigma$. Доверительные вероятности для этих интервалов приведены в таблице 2.3.

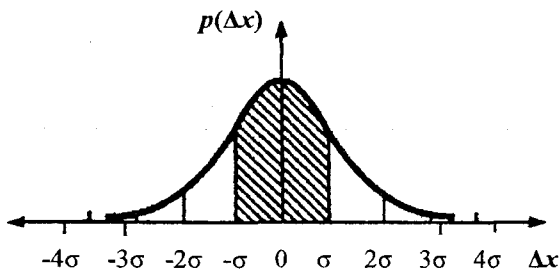


Рис 2.8. К понятию доверительных интервалов.

Таблица 2.3

$t \cdot \sigma$	P
$\pm\sigma$	0,68
$\pm2\sigma$	0,95
$\pm3\sigma$	0,997
$\pm4\sigma$	0,999

Как следует из таблицы 2.3, оценка случайной погрешности группы наблюдений интервалом $\pm\sigma$ соответствует доверительной вероятности 0,68. Такая оценка не дает уверенности в высоком качестве измерений, поскольку 32 % от всего числа наблюдений может выйти за пределы указанного интервала, что совершенно неприемлемо при однократных измерениях и дезинформирует пользователя измерительной информации. Доверительному интервалу $\pm 3\sigma$ соответствует $P=0,997$. Это означает, что практически с вероятностью очень близкой к единице ни одно из возможных значений погрешности при нормальном ее распределении не выйдет за границы интервала. Поэтому, при нормальном распределении погрешностей, доверительную границу $\pm 3\sigma$ принимают за предельную (максимальную) доверительную границу погрешности, соответственно погрешность – за *предельную погрешность измерения в ряду измерений (предельная погрешность)*. В целях единообразия в оценивании случайных погрешностей интервальными оценками при технических измерениях доверительная вероятность принимается равной 0,95. Лишь для особо точных и ответственных измерений допускается применять более высокую доверительную вероятность.

2.7.4 Суммарная погрешность результата измерения

Погрешность результата измерений представляет собой сумму случайной и систематической погрешности измерений. Задача суммирования случайной и систематической составляющих погрешности измерений на практике решается обычно в рамках того или иного приближенного подхода, позволяющего получить интервальную характеристику результирующей погрешности.

Хорошо известным примером такого приближенного подхода является метод, определяющий *доверительные границы суммарной погрешности* результата измерений, т.е. наибольшее и наименьшее значения погрешности измерений, ограничивающие интервал, внутри которого с заданной вероятностью находится искомое (истинное) значение погрешности результата измерений.

Доверительные границы суммарной погрешности результата измерений Δ согласно упомянутым стандартам рассчитываются по формуле

$$\Delta = t_{\Sigma} \cdot S_{\Sigma}, \quad (2.7.14)$$

с коэффициентом

$$t_{\Sigma} = \frac{\Theta + \varepsilon_{\bar{x}}}{S_{\Theta} + S_{\bar{x}}}, \quad (2.7.15)$$

и оценкой суммарной средней квадратической погрешности результата измерений S_{Σ} (суммарная погрешность результата измерений, состоящая из случайных и неисключенных систематических погрешностей), вычисляемая по формуле

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_{\bar{x}}^2 + S_{\Theta}^2}, \quad (2.7.16)$$

где Θ – граница суммы неисключенных систематических погрешностей результата измерений, вычисляемая по формуле (2.6.3) или (2.6.4);

$\varepsilon_{\bar{x}}$ – доверительные границы случайной погрешности результата измерений, вычисляемая по формуле (2.7.11) или (2.7.12);

$S_{\bar{x}}$ – оценка средней квадратической погрешности (СКО) результата измерений, вычисляемая по формуле (2.7.2) или (2.7.9);

S_{Θ} – средняя квадратическая погрешность суммы неисключенных систематических погрешностей, вычисляемая по формуле (2.6.7) или (2.6.8).

2.8 Обработка результатов измерений

Как уже отмечалось, целью измерения является получения значения интересующей наблюдателя величины с известными характеристиками погрешности измерения этой величины.

Получение значения величины означает определение действительного значения величины, за которое обычно принимают среднее арифметическое или среднее взвешенное значения.

Расчет упомянутых характеристик измерения производится по различным, отличающимся друг от друга, математическим формулам (уравнениям) в зависимости от того, к какому классу измерений оно относится.

Следовательно, процесс и порядок математической обработки *однократного и многократного измерений, прямого и косвенного, равноточного (равнорассеянного) и неравноточного измерений различны*. Также отличаются обработка *нескольких рядов измерений*, обработка

результатов измерений, *подчиняющихся и не подчиняющихся нормальному закону распределения вероятностей*. Указанные частные случаи следует рассмотреть в отдельности.

2.8.1 Обработка результата однократных измерений

За результат однократного измерения принимают значение величины, полученное при отдельном измерении. Измерения проводят один раз только в том случае, если заранее (априорно) известны составляющие погрешности результата измерений. Однократные измерения проводятся в следующих случаях:

- производственная необходимость (экономическая целесообразность), невозможность повторения измерения, например, при первом же измерении необходимо разрушить объект измерения;

- возможность пренебрежения случайными погрешностями (они или пренебрежимо малы по сравнению с неисключёнными систематическими погрешностями, или их доверительная граница не превышает допускаемой погрешности измерения).

Оценивание погрешности результатов однократных измерений осуществляют в соответствии с методическими указаниями МИ 1552-86.

Погрешность результата однократного измерения (погрешность однократного измерения) – Погрешность одного измерения (не входящего в ряд измерений), оцениваемая на основании известных погрешностей средства и метода измерений в данных условиях (измерений).

Пример: При однократном измерении микрометром какого-либо размера детали получено значение величины, равное 12,55 мм. При этом еще до измерения известно, что погрешность микрометра в данном диапазоне составляет $\pm 0,01$ мм, и погрешность метода (непосредственной оценки) в данном случае принята равной нулю. Следовательно, погрешность полученного результата будет равна $\pm 0,01$ мм в данных условиях измерения.

2.8.2 Обработка результатов многократных измерений

Обработка результатов многократных измерений осуществляется в соответствии с МИ 1552-86, МИ 2083-90 в следующей последовательности:

1 Исключают систематические погрешности путем введения поправок q (см. п.2.6.4);

2 Вычисляют среднее арифметическое значение $\bar{x}$ измеряемой величины X по (2.4.1), (2.7.5) и (2.7.6);

3 Определяют наличие и исключают грубые погрешности и промахи по (2.8.1) и табл. Б.3;

4 Проверяют гипотезу о нормальности распределения результатов измерений (при наличии требования);

5 Вычисляют оценку СКО S_x и $S_{\bar{x}}$ по (2.7.2), (2.7.3), (2.7.7) – (2.7.10);

6 Вычисляют доверительные границы случайных погрешностей ε_x и $\varepsilon_{\bar{x}}$ по (2.7.11) и (2.7.13);

7 Определяют границы неисключенной систематической погрешности по (2.6.3), (2.6.4) и (2.6.6);

8 Вычисляют доверительные границы погрешности результата измерения (2.7.14) – (2.7.17);

9 Результаты измерения, в соответствии с МИ 1317-86, записывают в следующем виде:

– $\bar{x} \pm \Delta, P$; если доверительные границы погрешности измерения симметричны; это означает, что истинное значение измеренной величины с вероятностью P находится в доверительном интервале $[\bar{x} - \Delta; \bar{x} + \Delta]$;

– $\bar{x}; S_{\bar{x}}; n; \Theta$; если отсутствуют данные о виде функции распределения составляющих погрешности и намечаются дальнейшая обработка результатов или анализа погрешностей; в случае, если границы неисключенной систематической погрешности вычислены по формуле (2.6.4), следует дополнительно указать доверительную вероятность P .

Числовые значения результата измерения должны оканчиваться цифрами того же десятичного разряда, что и значение погрешности.

2.8.2.1 Обнаружение грубых погрешностей измерений

Грубые погрешности обнаруживают и исключают, основываясь на критериях оценки аномальности результатов измерений. Для проверки гипотезы о том, что результат измерения x_i не содержит грубые погрешности следует воспользоваться распределениями величин:

$$t = \frac{x_{\max} - \bar{x}}{S_x} \quad \text{или} \quad t = \frac{\bar{x} - x_{\min}}{S_x} \quad (2.8.1)$$

если $t < (t)_{\max}$, [где $(t)_{\max}$ определяется по таблице (см. таблицу Б.3)], то гипотеза принимается. В противном случае ее следует отвергнуть, как

противоречащую данным измерений и следует отбросить этот результат, т.е. не принимать его во внимание при дальнейшей обработке результатов наблюдений.

В случае обнаружения и исключения промаха расчёт среднего арифметического исправленных результатов измерений и оценка СКО результата измерений проводится заново уже для числа измерений $n^* = n - m$, где m – число обнаруженных промахов.

В ряде областей измерений погрешность $(x_i - \bar{x})$, превышающую $3 \cdot S_x$ (или $3 \cdot \sigma$) с вероятностью 0,997 считают промахом. Это правило называется *правилом трех сигм*.

2.8.2.2 Определение доверительной вероятности результатов измерений

Доверительную вероятность по определенным экспериментально (или заданным) значениям S_x , $\bar{x}$ и доверительного интервала $[x_1; x_2]$ определяют следующим образом. По формулам

$$t_1 = \frac{x_1 - \bar{x}}{S_x}, \quad t_2 = \frac{x_2 - \bar{x}}{S_x}, \quad (2.8.2)$$

определяют нормированные отклонения t_1 и t_2 результатов измерений x_1 и x_2 от среднего арифметического $\bar{x}$, по значениям которых из таблицы Б.2 находят соответствующие значения интегральной функции $F(t_1)$ и $F(t_2)$, и по формуле

$$P = F(t_1) + F(t_2), \quad (2.8.3)$$

определяют доверительную вероятность P .

2.8.3 Округление результатов измерений. Правило округления. Критерий ничтожных погрешностей

Значащие цифры чисел. *Значащие цифры данного числа* – это все цифры от первой слева, не равной нулю, до последней записанной цифры справа. При этом нули, следующие из множителя 10^n , не учитываются.

Примеры.	1.	Число 12,0	имеет три значащие цифры;
	2.	Число 30	имеет две значащие цифры;
	3.	Число $120 \cdot 10^3$	имеет три значащие цифры;
	4.	Число $0,514 \cdot 10$	имеет три значащие цифры;
	5.	Число 0,0056	имеет две значащие цифры.

Правила округления. Округление числа представляет собой отбрасывание значащих цифр справа до определенного разряда с возможным изменением цифры этого разряда.

Пример. Округление числа 132,48 до четырех значащих цифр будет 132,5.

В случае, если первая из отбрасываемых цифр (считая слева направо) меньше 5, то последняя сохраняемая цифра не меняется.

Пример. Округление числа 12,23 до трех значащих дает 12,2.

В случае, если первая из отбрасываемых цифр (считая слева направо) равна или больше 5, то последняя сохраняемая цифра увеличивается на единицу.

Примеры

1. Округление числа 0,145 до двух значащих дает 0,15;

2. Округление числа 0,156 до двух значащих цифр дает 0,16.

Округление следует выполнять сразу до желаемого количества значащих цифр, а не по этапам.

Пример. Округление числа 565,46 до трех значащих цифр производится непосредственно на 565. Округление по этапам привело бы в I этапе – к 565,5, а во II этапе – 566 (ошибочно).

Целые числа округляют по тем же правилам, что и дробные.

Пример. Округление числа 12 456 до двух значащих цифр дает $12 \cdot 10^3$, до четырех значащих цифр даёт $1245 \cdot 10$.

Округление результатов измерений. Результат измерения следует округлять так, чтобы числовое значение результата измерений заканчивалось цифрой того же десятичного разряда, что и значение погрешности.

Пример. Результат измерения 23,45613234, при погрешности $\pm 0,000004$ округляют до 23,456132.

Округление погрешности измерений. Обычно погрешность результата измерений округляется, по крайней мере до двух, редко до трех значащих цифр.

Критерий ничтожных погрешностей. Погрешность E_k считается ничтожно малой, если

$$E_k < (S_{\bar{x}}/3), \quad (2.8.4)$$

где: E_k – k -я частная погрешность;

$S_{\bar{x}}$ – погрешность среднего арифметического или суммарная погрешность.

Критерий ничтожности погрешностей можно использовать и для погрешности косвенных измерений, т.е. для суммы квадратов частных погрешностей:

$$\sqrt{E_k^2 + S_{k+1}^2 + \dots} < (S_{\bar{x}}/3), \quad (2.8.5)$$

2.8.4 Формы представления результатов измерений (ГОСТ 8.011:2004 и МИ 1317-86)

Результаты измерений представляются именованным или неименованным числом.

Пример. 100 кВт; 20 °С – именованные числа; 0,44; 2,765 – неименованные числа.

Числовые значения результата измерения должны оканчиваться цифрами *того же разряда*, что и значение погрешности.

Совместно с результатом измерений *должны быть представлены характеристики его погрешности или их статистические оценки и условия измерений.*

Например, $x_{cp} = 10,75 \text{ м}^3\text{с}; \pm \Delta = 0,15 \text{ м}^3\text{с}$ – если доверительные границы погрешности измерения симметричны ($|\Delta_l|, |\Delta_h|$ – если доверительные границы погрешности измерения несимметричны); $P = 0,95$. Условия измерений: температура 20 °С, влажность воздуха 80 %.

Допускается представление результата измерений *доверительным интервалом*, покрывающим с известной (указываемой) доверительной вероятностью P , истинное значение измеренной величины. *Например, $[\bar{x} - \Delta; \bar{x} + \Delta]$ или $[10,60 \text{ м}^3\text{с}; 10,90 \text{ м}^3\text{с}]$ или истинное значение измеряемого расхода находится в интервале от 10,60 до 10,90 $\text{м}^3\text{с}$ с доверительной вероятностью 0,95. Условия измерений: температура 20 °С, влажность воздуха 80 %.*

Если результат измерений получены по аттестованной методике выполнения измерений (МВИ), то, вместо характеристики погрешности измерений, их можно сопровождать, ссылкой на документ (аттестат), удостоверяющий характеристики погрешностей, получаемых при использовании данной методики, и условия применимости этой методики. Например, $x_{cp} = 10,75 \text{ м}^3\text{с}$; характеристики погрешности и условия измерений – по аттестату МВИ №17 от 05.07.2003.

Представление результатов измерений, полученных как среднее арифметическое значение результатов многократных наблюдений, должно сопровождаться указанием числа n наблюдений.

Если отсутствуют данные о виде функции распределения составляющих погрешности и намечаются дальнейшая обработка результатов или анализа погрешностей, то результат измерений представляется в виде: $x_{cp}; S(x); n; \Theta$.

2.9 Выражение неопределенности результатов измерений

В конце шестидесятых годов XX века среди специалистов, связанных с измерениями и интерпретацией их результатов, возникла новая концепция – *неопределенность измерений*.

Существовавшая до того времени система оценки качества измерений основывалась на понятии «истинное значение» измеряемой величины. Однако метрология, как наука, никогда с подобным понятием не оперировала. В качестве исходного, принималось «действительное значение» измеряемой величины (см. п. 1.3.3.). Таким образом, не зная истинного значения величины, метрологи позволяли себе утверждать, что отклонение от него (погрешность) равно некоторому числу, и при этом не важно, как было найдено это отклонение – теоретически или экспериментально. Насколько такое утверждение истинно – неизвестно!

В реальной жизни метрологов-практиков, не связанных с эталонами, подобных вопросов не возникало. Для них истинным (или действительным) значением являлось значение, воспроизводимое средством измерений более высокой точности.

И вдруг появляется не такое уж новое, но с совершенно иным смыслом, понятие «неопределенность». Что это такое?! Насколько нужно это понятие и как оно связано с теми положениями метрологии как науки, с которыми уже привыкли оперировать. В наше время, никаких «вдруг» возникнуть не может. Были, а их не могло и не быть, объективные причины, которые заставили задуматься над вопросом: «Что есть погрешность? Если это отклонение от истины, то, что есть истина?» Истинного значения измеряемой величины, как и истины в широком, философском, смысле знать не дано. Ни материалистическая, ни идеалистическая философии не позволяют себе утверждений о полном познании сути вещей, в том числе и «истинных значений» измеряемых величин. Т.е. используя понятие «погрешность измерения», обычно оперируют со значениями, включающими в себя не только отклонение от некоего значения величины, условно принимаемого за истинное (действительное), но и с рядом *Неизвестных*, именно с большой буквы Неизвестных, значений величины, в пределах которых может находиться «истинное значение» измеряемой величины.

При представлении результата измерений необходимо дать количественную оценку его качества, с тем, чтобы тот, кому этот результат измерений предназначен, мог оценить его надежность. Без этого невозможно сличать друг с другом результаты измерений или сопоставлять их с нормами, указываемыми в нормативных документах. Поэтому необходимо наличие простой в применении, доступной пониманию

и общепризнанной методики для характеристики качества результата измерения, т.е. для оценки и выражения его «неопределенности».

Понятие неопределенность, как характеристика качества результата измерений относительно новое. Традиционными, давно используемыми в метрологии терминами являются «погрешность» и «анализ погрешности». В настоящее время общепризнанно, что даже после того, как все известные или предполагаемые составляющие погрешности оценены и в результат измерений внесены соответствующие поправки, все еще остается сомнение в том, насколько точно результат измерения представляет значение измеряемой величины.

Как уже отмечалось, в условиях глобализации рынка, все актуальнее становится задача создания единого метода оценки и выражения неопределенности, с тем, чтобы результаты измерений, проводимых в различных странах, можно было легко сопоставлять друг с другом. При этом метод должен был быть универсальным, т.е. применимым ко всем видам измерений и ко всем типам входящих данных, используемых в измерениях, а величина, непосредственно используемая для выражения неопределенности должна быть внутренне согласующейся (должна непосредственно выводиться из компонентов, составляющих её, а также быть независимой от того, как эти компоненты группируются и от деления компонентов на подкомпоненты) и допускающей передачу (должна существовать возможность непосредственного использования неопределенности, оцененной для одного результата, как составляющей при оценке неопределенности другого измерения, в котором используется первый результат).

Во многих случаях – в промышленности, торговле, здравоохранении, обеспечении безопасности – необходимо представлять результат измерения с указанием интервала, в пределах которого, можно предполагать, находится большая часть распределения значений, которые обоснованно могут быть приписаны величине, подлежащей измерению.

Следовательно, метод оценки и выражения неопределенности измерения должен представлять возможность указать такой интервал, в частности, интервал, вероятность охвата или уровень доверия, которого реально соответствует требуемому.

Исходя из приведенных выше предпосылок, в 1978 году, признавая отсутствие международного единства по вопросу о выражении неопределенности измерений, наивысший мировой авторитет в области метрологии – Международный комитет мер и весов (МКМВ) обратился к Международному бюро мер и весов (МБМВ) с просьбой рассмотреть эту проблему. В результате сложной кропотливой работы, к которой были привлечены национальные метрологические лаборатории 32 стран, авторитетными международными организациями:

- Международное бюро мер и весов – МБМВ (BIPM);
- Международная электротехническая комиссия – МЭК (IEC);
- Международная организация законодательной метрологии – МОЗМ (OIML);
- Международная организация по стандартизации – ИСО (ISO);
- Международный союз чистой и прикладной химии – ИЮПАК (IUPAC);
- Международный союз чистой и прикладной физики – ИЮПАП (IUPAP);
- Международная федерация клинической химии – МФКХ (IFCC);

в 1993 году было разработано «Руководство по выражению неопределенности измерений» (далее – Руководство).

Для правильного понимания вопросов, связанных с оценкой и выражением неопределенности, рассмотрим ряд терминов, приведенных и используемых в Руководстве:

– **неопределенность измерения** – параметр, связанный с результатом измерения, который характеризует дисперсию значений, которые могли быть обоснованно приписаны измеряемой величине. *Параметром может быть, например, стандартное отклонение.*

– **стандартное отклонение** – средняя квадратическая погрешность (или среднее квадратическое отклонение СКО) результата измерений (или среднего арифметического);

– **стандартная неопределенность** – неопределенность результата измерения, выраженная как стандартное отклонение;

– **оценка (неопределенности) по типу А** – метод оценивания неопределенности путем статистического анализа ряда наблюдений;

– **оценка (неопределенности) по типу В** – метод оценивания неопределенности иным способом, чем статистический анализ рядов наблюдений;

– **суммарная стандартная неопределенность** – стандартная неопределенность результата измерений, когда результат получают из значений ряда других величин, равная положительному квадратному корню суммы членов, причем члены являются дисперсиями или ковариациями этих других величин, взвешенными в соответствии с тем, как результат измерения изменяется в зависимости от изменения этих величин;

– **расширенная неопределенность** – величина, определяющая интервал вокруг результата измерения, в пределах которого, можно ожидать, находится большая часть распределения значений, которые с достаточным основанием могли быть приписаны измеряемой величине.

Примечания

1 Эта часть распределения может рассматриваться как вероятность охвата или уровень доверия для интервала.

2 Установление связи между конкретным уровнем доверия и интервалом, определенным расширенной неопределенностью, требует явных и неявных предположений относительно распределения вероятностей, характеризуемого результатом измерения и его суммарной стандартной неопределенностью. Уровень доверия, который может быть приписан этому интервалу, может быть известен только до той степени, в которой такие предположения могут быть оправданы;

– **коэффициент охвата** – числовой коэффициент, используемый как множитель суммарной стандартной неопределенности для получения стандартной неопределенности.

Примечание – Коэффициент покрытия k обычно находится в диапазоне от 2 до 3.

Неопределенность результата измерения отражает отсутствие точного знания значения измеряемой величины. Результат измерения после внесения поправки на известные систематические эффекты продолжает оставаться только оценкой значения измеряемой величины вследствие неопределенности, возникающей из-за случайных эффектов и неточной поправки результата на систематические эффекты.

Существуют различные источники неопределенности измерений, в том числе такие как:

- неполное определение измеряемой величины;
- несовершенную реализацию определения измеряемой величины;
- нерепрезентативную выборку – измеренный образец может не представлять определяемую измеряемую величину;
- неадекватное знание эффектов от условий окружающей среды, влияющих на измерение, или несовершенное измерение условий окружающей среды;
- субъективная систематическая погрешность оператора при снятии показаний аналоговых средств измерений;
- конечная разрешающая способность средств измерений или порог чувствительности;
- неточные значения, приписанные эталонам, используемым для измерения, и стандартным образцам веществ и материалов;
- неточные значения констант и других параметров, полученных из внешних источников и используемых в алгоритме обработки данных;

Неизвестный систематический эффект не может быть учтен в оценке неопределенности результата измерения, но он вносит вклад в его погрешность.

Составляющие неопределенности группируют в две категории в соответствии с методами их оценки «А» и «В». Эти категории относят-

ся к неопределенности и не являются заменителями слов «случайная» и «систематическая».

Оцененную дисперсию u^2 , характеризующую составляющую неопределенности, полученную в результате оценивания по типу *A*, вычисляют из рядов повторных наблюдений, и она является знакомой статистической оценкой дисперсии s^2 . Оцененное стандартное отклонение u , представляющее собой положительный квадратный корень из u^2 является, таким образом, стандартным отклонением s , и его, для удобства, иногда называют *стандартной неопределенностью типа A*. Для составляющей неопределенности, полученной из оценивания по типу *B*, оцениваемую дисперсию u^2 вычисляют, используя имеющиеся данные и оцененное стандартное отклонение u , и иногда называют *стандартной неопределенностью типа B*.

Таким образом, стандартную неопределенность типа *A* получают из функции плотности вероятностей, полученной из наблюдаемого распределения по частности, в то время как стандартную неопределенность типа *B* получают из предполагаемой функции плотности вероятностей, основанной на степени уверенности в том, что событие произойдет (эту вероятность часто называют *субъективной вероятностью*).

Примечание — Оценка составляющей неопределенности типа *B* как правило основывается на фонде сравнительно надежной информации.

Стандартная неопределенность результата измерения, когда результат получают из значений ряда других величин, называется суммарной стандартной неопределенностью и обозначается как u_c . Она является оцененным стандартным отклонением, связанным с результатом, и равна положительному квадратному корню из суммарной дисперсии, полученной из всех составляющих дисперсии и ковариации.

Для удовлетворения требований в некоторых областях промышленности и торговли, а также требований в области здравоохранения и безопасности применяют расширенную неопределенность U , полученную умножением суммарной стандартной неопределенности u_c на коэффициент охвата k . Величина U показывает интервал около результата измерения, в пределах которого, можно ожидать, находится большая часть распределения значений, которые могли быть с достаточным основанием приписаны измеряемой величине.

Примечание — Коэффициент охвата всегда должен быть указан, чтобы можно было, в случае необходимости, снова получить стандартную неопределенность.

Если все величины, от которых зависит результат измерения, изменяются, их неопределенность можно оценить статистическими средствами. Однако так как на практике это редко представляется возможным из-за ограниченного времени и ресурсов, неопределенность

результата измерения обычно оценивают, используя математическую модель измерения и закон распределения неопределенности.

Поскольку математическая модель может быть неполной, все упомянутые величины следует изменять до самой полной практической степени, чтобы оценивание неопределенности, насколько это, возможно, могло быть основано на наблюдаемых данных. Математическая модель должна всякий раз пересматриваться, когда наблюдаемые данные, включая результаты независимых определений той же самой величины, показывают, что модель неполна. Хорошо спланированный эксперимент может значительно способствовать повышению надежности оценок неопределенности и является частью искусства проведения измерений.

Для того чтобы решить, нормально ли функционирует измерительная система, экспериментально наблюдаемая изменчивость ее выходных величин, оцененная их наблюдаемыми стандартными отклонениями, можно сравнить его с предсказанным стандартным отклонением, полученным суммированием различных составляющих неопределенности, которые характеризуют измерение. В таких случаях следует рассматривать только те составляющие, которые могут внести вклад в экспериментально наблюдаемую изменчивость выходных величин.

В некоторых случаях нет необходимости включать неопределенность поправки на систематический эффект в оценивание неопределенности результата измерения. Хотя неопределенность уже оценена, ею можно пренебречь, если ее вклад в суммарную стандартную неопределенность результата измерения незначителен. Если значение самой поправки незначительно по сравнению с суммарной стандартной неопределенностью, то ею самой тоже можно пренебречь.

На практике, особенно в области законодательной метрологии, часто средство измерений поверяется сравнением с эталоном и неопределенности, связанные с эталоном и процедурой сравнения, пренебрежимо малы по сравнению с требуемой точностью поверки. В таких случаях, поскольку составляющие неопределенности достаточно малы, чтобы ими можно было пренебречь, измерение может рассматриваться как определение погрешности поверяемого устройства.

Оценка значения измеряемой величины, полученная в результате измерения, иногда выражается в единицах, принятых для эталона, а не в единицах Международной системы единиц СИ. В таких случаях значение неопределенности, приписываемое результату измерения, может быть значительно меньше, чем когда результат выражается в соответствующих единицах СИ.

Грубые ошибки при регистрации или анализе данных могут вносить значительную неизвестную погрешность в результат измерения. Большие грубые ошибки обычно можно распознать путем должной проверки данных, небольшие могут быть замаскированы или даже проявляться как случайные изменения. Меры неопределенности не предназначены для выявления, оценок и объяснения таких ошибок.

Оценка неопределенности не является ни рутинной, ни чисто математической работой, она зависит от детального знания природы измеряемой величины и измерения. Качество и ценность оценки неопределенности результата измерения, в конечном счете, зависит от критичности мышления, интеллектуальной честности и профессионального мастерства тех, кто участвует в приписывании ее значения.

При движении вверх по иерархии измерений требуется все больше подробностей о том, как были получены результат измерения и его неопределенность. Тем не менее, на любом уровне иерархии метрологической деятельности, вся информация, необходимая для повторного оценивания измерения, должна быть доступна для тех, кто в ней нуждается.

Глубинная разница заключается в том, что на более низких уровнях иерархической цепи большая часть необходимой информации может быть сделана доступной в форме опубликованных отчетов о калибровке и испытаниях, спецификаций по испытаниям, сертификатов о калибровке и испытаниях, руководств по эксплуатации, международных и национальных стандартов и локальных регулирующих актов.

Огромное число измерений проводится каждый день практически во всех отраслях народного хозяйства, без каких либо развернутых отчетов о неопределенности. Однако многие из них проводятся с помощью средств измерений, подлежащих периодической калибровке или узаконенной поверке. Если известно, что используемые средства измерений находятся в соответствии с их спецификациями или с существующими нормативными документами, которые на них распространяются, то неопределенности их показаний могут быть извлечены из этих документов.

Хотя на практике количество информации, необходимое для того, чтобы задокументировать результат измерения, зависит от его предполагаемого использования, основной принцип назначения требований к ним заключается в следующем: при составлении отчета о результате измерения и его неопределенности лучше дать избыток информации, чем ее недостаток.

Этапы, которым нужно следовать при оценивании и выражении неопределенности результата измерения, можно свести к следующим:

1. Выражают математически зависимость между измеряемой величиной Y и входными величинами X_i , от которых она зависит:

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n).$$

Функция $f(X_i)$ должна содержать каждую величину, включая все поправки и поправочные множители, которая может внести значительную составляющую в неопределенность результата измерения.

2. Определяют x_i — оцененное значение входной величины X_i , либо на основе статистического анализа рядов наблюдений или другими средствами.

3. Оценивают стандартную неопределенность $u(x_i)$ каждой входной оценки x_i . Для входной оценки полученной из статистического анализа рядов наблюдений, стандартная неопределенность оценивается по типу *A*. Для входной оценки, полученной другими средствами, стандартная неопределенность оценивается по типу *B*.

4. Если значения каких-либо входных величин коррелированы, оценивают их ковариацию.

5. Рассчитывают результат измерения, т.е. оценку y измеряемой величины Y из функциональной зависимости $f(X_i)$, используя для входных величин X_i оценки x_i , полученные на этапе 2.

6. Определяют суммарную стандартную неопределенность $u_c(y)$ результата измерения y из стандартных неопределенностей и ковариаций, связанных с входными оценками. Если процедура измерения позволяет определять одновременно более одной входной величины, рассчитывают их ковариацию.

7. Если требуется дать расширенную неопределенность U , чьей целью является обеспечение интервала от $(y - U)$ до $(y + U)$, в пределах которого, предположительно, находится большая часть распределения значений, которые можно с достаточным основанием приписать измеряемой величине Y , умножают суммарную стандартную неопределенность $u_c(y)$ на коэффициент охвата k , обычно находящийся в диапазоне от 2 до 3, чтобы получить

$$U = k \cdot u_c(y).$$

Коэффициент k выбирают исходя из желаемого уровня доверия требуемого для интервала.

8. Оформляют результат измерения y вместе с его суммарной неопределенностью $u_c(y)$ или расширенной неопределенностью U . Описывают каким образом получены y и $u_c(y)$.

3.1 Средства измерений

Измерения проводят с помощью **средств измерений** – технических средств, используемых при измерениях и имеющих нормированные метрологические характеристики.

От свойств средств измерений и правильности их выбора во многом зависит правильность определения значения измеряемой величины в процессе измерения.

Существуют различные классификации СИ. Классификация СИ по роли, выполняемой в системе ГСИ, по уровню автоматизации, по уровню стандартизации, по отношению к измеряемой величине, по роли в процессе измерения и выполняемым функциям и т.д. Ниже представлена классификация по роли в процессе измерения и выполняемым функциям (см. рисунок 3.1).

По функциональному назначению средства измерений делят на *меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы, измерительные установки и измерительные системы*.

3.1.1 Меры

Под **мерой** понимают средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера.

Меры, в свою очередь, делят на *однозначные, многозначные и наборы мер*.

Однозначные меры воспроизводят величины одного размера.

Пример – гиря, концевая мера длины, катушка электрического сопротивления.

Многозначные меры воспроизводят ряд одноименных величин разного размера. Наглядным примером таких мер является линейка с миллиметровыми делениями. Многозначными мерами являются также магазины электрического сопротивления.

В настоящее время получили распространение так называемые *кодоуправляемые* многозначные меры, широко используемые в автоматических измерительных системах. Требуемое значение величины, воспроизводимой такой мерой, можно получить как при ручном управлении, так и подачей на управляющий вход специального сигнала (кода), формируемого, обычно, микропроцессором.

Примерами подобных мер являются автоматические задатчики давления, калибраторы напряжения, тока, частоты и другие.

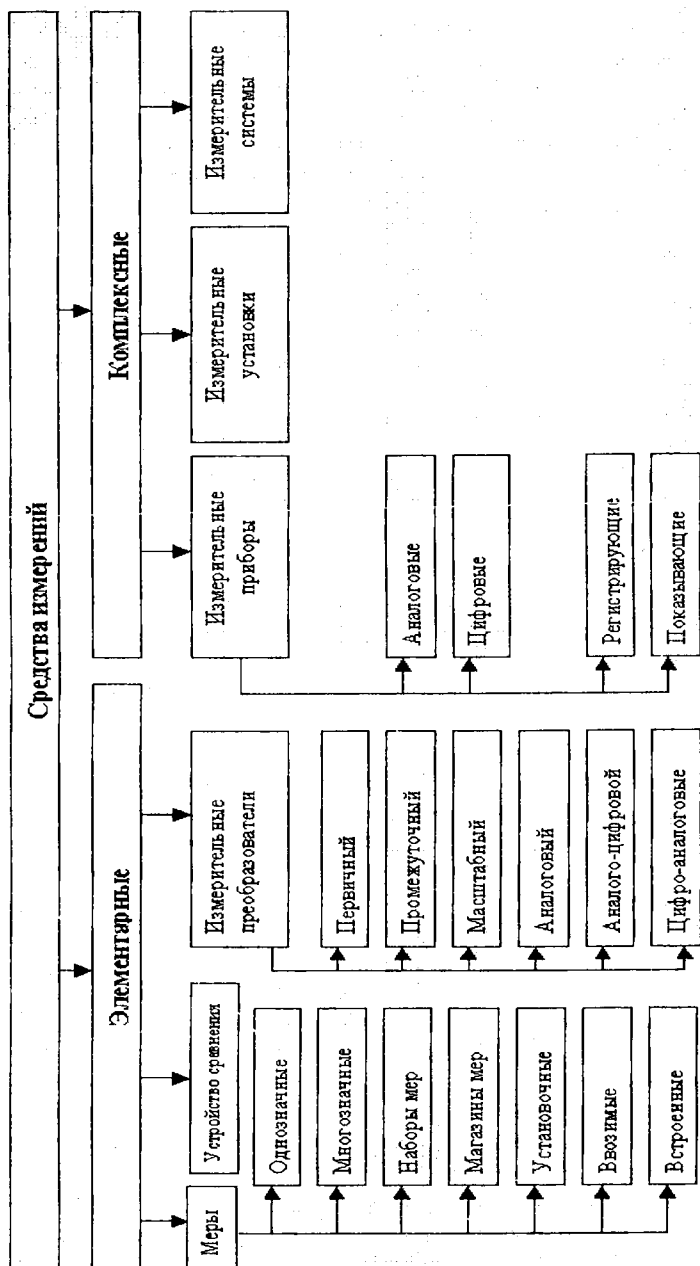


Рисунок 3.1.1. Классификация средств измерений.

Набором мер называют специально подобранный комплект однозначных мер, применяемых как по отдельности, так и в различных сочетаниях между собой с целью воспроизведения ряда одноименных величин разного размера. Номинальные значения отдельных однозначных мер в наборе устанавливаются по определенному правилу.

Примером набора мер является набор гирь. Номинальные значения массы отдельных гирь в наборе устанавливают из ряда $(1, 2, 2, 5) \cdot 10^n \text{ kg}$ (n – целое положительное или отрицательное число). Это дает возможность, используя всего четыре гири, получить при их различных сочетаниях весь ряд целых значений массы от 1 до 10.

Другим примером набора мер может служить набор измерительных конденсаторов постоянной емкости. В таком наборе номинальные значения электрической емкости отдельных конденсаторов набора устанавливают из ряда $(1, 2, 3, 4) \cdot 10^n \text{ F}$ (n – целое отрицательное число).

Наборами мер являются также наборы концевых мер длины, наборы светофильтров и ряд других.

К мерам относятся также специфичные средства измерений – *стандартные образцы состава и (или) свойств веществ и материалов*.

Стандартный образец – Средство измерений в виде образца вещества или материала с установленными значениями одной или нескольких величин, характеризующих его состав или свойство.

3.1.2 Измерительные преобразователи

Измерительный преобразователь – Средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для дальнейшего преобразования, передачи, обработки и (или) хранения, но неподдающейся непосредственному восприятию наблюдателем.

Измерительные преобразователи можно классифицировать по различным признакам.

Так, по характеру преобразования измерительные преобразователи делят на *преобразователи рода величин и масштабные преобразователи*.

В преобразователях рода величин входная и выходная величины разнородные. Например, термоэлектрический преобразователь температуры (термопара). Входной величиной такого преобразователя является температура, а выходной – Э.Д.С. постоянного тока.

Масштабные преобразователи применяются для изменения размера величины в заданное число раз. Например, измерительный транс-

форматор напряжения. Входная и выходная величины трансформатора однородные, но имеют разные размеры.

По месту, занимаемому преобразователем в измерительной цепи, измерительные преобразователи подразделяют на *первичные* и *промежуточные*.

Наглядным примером **первичного** преобразователя является термоэлектрический преобразователь температуры. Но выходной сигнал такого преобразователя технически сложно передать на значительное расстояние. Поэтому часто выходной сигнал термоэлектрического преобразователя подают на **промежуточный** измерительный преобразователь, преобразующий этот сигнал в частоту электрических колебаний. Измерительную информацию, представленную в такой форме, уже можно передать практически на любые расстояния и технически просто ввести для обработки в электронное вычислительное (и, при необходимости, управляющее) устройство. В данном случае преобразователь Э.Д.С. постоянного тока в частоту электрических колебаний можно назвать также **передающим измерительным преобразователем** — преобразователем, предназначенным для дистанционной передачи сигнала измерительной информации.

В системах телемеханики и телеизмерений (управление и измерения на расстоянии) широко используются **нормирующие измерительные преобразователи**, осуществляющие преобразование различных электрических (напряжение, частота, мощность) и неэлектрических (давление, температура, уровень) величин в *унифицированный электрический сигнал* (обычно сигнал постоянного тока). Например, преобразователь давления типа «Сапфир».

В измерительной технике и в автоматике часто используют термин «*датчик*», а, в последнее время, и термин «*сенсор*», являющиеся синонимом понятия «*первичный измерительный преобразователь*». В метрологической практике эти термины применять не рекомендуется. Измерительный преобразователь это самостоятельное техническое средство, обладающее законченной конструкцией и имеющее нормированные метрологические характеристики (т.е. средство измерений). В то время как, например, сенсор, это чувствительный элемент другой, более сложной измерительной цепи или цепи автоматического управления.

Примечание — Сенсор может являться одним из структурных элементов измерительного преобразователя.

В любом измерительном процессе одним из основных элементов является оператор-наблюдатель. Поскольку сигнал измерительной информации на выходе измерительного преобразователя недоступен для непосредственного восприятия наблюдателем, этот вид средств изме-

рений не имеет самостоятельного применения. Измерительные преобразователи используются только совместно с измерительными приборами или в составе измерительных установок или систем.

3.1.3 Измерительные приборы

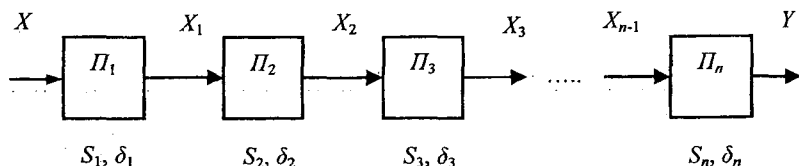
Измерительный прибор – Средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для непосредственного восприятия наблюдателем.

Измерительные приборы также можно классифицировать по ряду признаков.

По виду *структурной схемы* (схемы, описывающей последовательность преобразования сигнала измерительной информации в средстве измерений) измерительные приборы делят на *приборы прямого действия* и *приборы сравнения*.

Прибор прямого действия – Измерительный прибор, в котором сигнал измерительной информации проходит ряд последовательных преобразований в одном направлении. Структурная схема такого прибора *разомкнутая* (рисунок 3.2).

Пример – Пружинные весы, электромеханический вольтметр, пружинный манометр, стеклянный ртутный термометр.



X и Y – входная и выходная величины измерительного прибора соответственно;

$\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_n$ – отдельные преобразователи измерительной информации;

Рисунок 3.2. Структурная схема измерительного прибора прямого действия.

Для прибора по структурной схеме (рисунок 3.2) можно записать:

$$\delta_{\Sigma} = \delta_1 + \delta_2 + \dots + \delta_n,$$

$$S_{\Sigma} = S_1 S_2 \dots S_n,$$

где δ_Σ , S_Σ — погрешность и чувствительность всего прибора;
 $\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_n$ — погрешности преобразователей $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_n$;
 $S_1, S_2, \dots, S_n$ — чувствительности преобразователей $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_n$.

Приборы прямого действия характеризуются быстродействием (например, электронный осциллограф), высокой чувствительностью, простотой использования, но имеют ограниченную точность.

Прибор сравнения — Измерительный прибор, в котором производится (автоматически или с участием оператора) непосредственное сравнение измеряемой величины с величиной, значение которой известно. В таких приборах выходная величина Y с помощью специального преобразователя обратной связи ($\Pi_{обр}$) преобразуется в величину X_k , однородную с входной величиной X , которая подается на вход прибора в противофазе с входной величиной (величины X и X_k вычитаются на входе прибора). Структурная схема измерительных приборов сравнения замкнутая (рисунок 3.3).

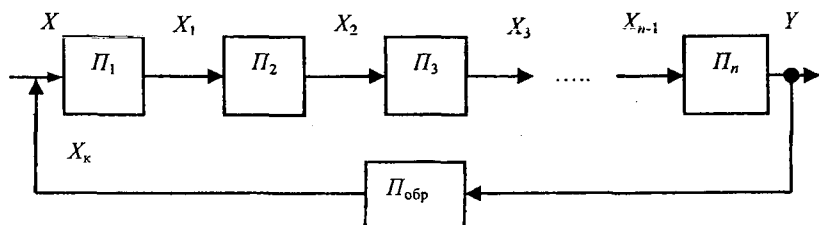


Рисунок 3.3. Структурная схема измерительного прибора сравнения.

Описанная обратная связь называется отрицательной и повышает стабильности характеристик прибора.

Для прибора по структурной схеме (рисунок 3.3) можно записать:

$$S_\Sigma = \frac{S_{np}}{1 + S_{np} \cdot S_{обр}} \quad \text{или} \quad S_\Sigma = \frac{1}{\frac{1}{S_{np}} + S_{обр}},$$

где S_{np} и $S_{обр}$ — чувствительности (коэффициенты преобразования) цепей прямого и обратного преобразования соответственно.

При $S_{np} \gg 1$, можно считать, что $\frac{1}{S_{np}} \approx 0$. Тогда, $S_\Sigma \cong \frac{1}{S_{обр}}$.

Таким образом, параметры прибора сравнения и, соответственно, его общая погрешность определяется преимущественно параметрами и погрешностью цепи обратного преобразования.

Наличие отрицательной обратной связи способствует высокой точности прибора, но часто в ущерб его быстродействию и общей чувствительности.

Примерами приборов сравнения являются равноплечие весы, потенциометр постоянного тока, грузопоршневой манометр, мост постоянного тока, применяемый для измерения электрических сопротивлений.

В ряде случаев сравнению подвергаются не сами измеряемая и известная величины, а эффекты, производимые этими величинами. Например, в равноплечих весах сравниваются не массы измеряемого объекта и гирь, а вращающие моменты, создаваемые этими телами, а в мостах постоянного тока сравниваются электрические токи, протекающие по цепям измеряемого и известного сопротивлений.

По взаимосвязи между показаниями прибора (выходная величина) и измеряемой величиной измерительные приборы делят на *приборы аналоговые и приборы цифровые*.

Аналоговый прибор – Измерительный прибор, показания которого являются *непрерывной функцией* измеряемой величины.

Аналоговые приборы имеют высокое быстродействие, кроме того, изменения измеряемой величины по показаниям аналогового прибора психологически проще воспринимаются человеком в качественном отношении, чем по показаниям цифрового прибора. Однако точность аналоговых приборов (в основном, стрелочных) существенно ограничивается погрешностью отсчета (обычно не менее 0,05-0,1 %), обусловленной, в свою очередь, практически целесообразной длиной шкалы прибора.

Цифровой прибор – Измерительный прибор, автоматически вырабатывающий *дискретные* сигналы измерительной информации, показания которого представлены в цифровой форме.

Сигнал измерительной информации с выхода цифрового прибора технически просто вводится для обработки в электронное вычислительное устройство, такие приборы не имеют ограничений по погрешности отсчета, кроме того, они лишены субъективной погрешности отсчета, присущей всем стрелочным приборам. Однако цифровые приборы имеют, характерную только для них, погрешность дискретности. Указанная погрешность может быть достаточно большой у цифровых приборов высокого быстродействия.

По форме представления измерительной информации измерительные приборы делят на *показывающие и регистрирующие*.

Показывающий прибор – Измерительный прибор, допускающий только отсчитывание показаний, в отличие от регистрирующего прибора, в котором предусмотрена и (или) регистрация показаний.

Регистрация показаний может выполняться как в аналоговой (например, на диаграммном диске), так и в цифровой форме (на бумажном или магнитном носителе).

Измерительные приборы можно разделить также на приборы текущего значения и интегрирующие приборы.

Показания прибора **текущего значения** отражают значение измеряемой величины на момент времени измерения (манометр, амперметр).

Интегрирующий прибор – Измерительный прибор, в котором подводимая величина подвергается интегрированию по времени или по другой независимой переменной (счетчик электрической энергии, водосчетчик, планиметр).

По характеру установки на месте применения измерительные приборы разделяют на *стационарные*, предназначенные для жесткого крепления, и *переносные* – не предназначенные для жесткого крепления.

3.1.4 Измерительные установки и измерительные системы

Измерительные установки и системы являются более функционально и структурно сложными видами средств измерений.

Измерительная установка – Совокупность, функционально и конструктивно объединенных и расположенных в одном месте средств измерений (мер, измерительных преобразователей и приборов) и вспомогательных устройств, предназначенная для измерения одной или нескольких величин и выработки сигналов измерительной информации в форме удобной для непосредственного восприятия наблюдателем.

Примером измерительных установок являются измерительные комплексы для измерения расхода и количества жидкостей и газов, установки для градуировки и поверки электроизмерительных приборов.

Измерительная система – Совокупность, функционально объединенных и соединенных каналами связи средств измерений (мер, измерительных преобразователей и приборов), вспомогательных устройств и средств вычислительной техники, предназначенная для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для автоматической обработки, передачи и (или) использования в автоматических системах управления.

3.2.1 Основные понятия

Средства измерений, как и другие технические устройства, имеют ряд технических характеристик, определяющих назначение и применение этих средств. В составе технических характеристик по ГОСТ 8.009-84 выделяют характеристики свойств средств измерений, оказывающих влияние на результаты и погрешности измерений, предназначенные для оценки технического уровня и качества средств измерений, для определения результатов измерений и расчетной оценки характеристик инструментальной составляющей погрешности измерений. Такие характеристики средств измерений называют *метрологическими характеристиками* (см. рисунок 3.4).

В зависимости от режима работы средств измерений их характеристики разделяют на *статические* и *динамические*.

При этом **статическими характеристиками** называются параметры средств измерений в *статическом режиме работы*, т.е. когда входная величина не меняется за время измерения.

Динамическими характеристиками называются параметры средств измерений, отражающие их свойства в *динамическом режиме*, т.е. когда входная величина средства измерений изменяется в процессе измерения.

3.2.2 Основные статические характеристики средств измерений

К основным статическим характеристикам средств измерений относятся *функция преобразования, чувствительность, порог чувствительности*.

Функция преобразования – Функциональная зависимость между значениями величин на входе (X) и выходе (Y) средства измерений.

Функция преобразования может быть задана аналитически [уравнение преобразования – $Y = f(X)$], графически или таблично.

Функцию преобразования часто называют *градуировочной характеристикой* средства измерений.

Функцию преобразования, приписанную средству измерения (или конкретному типу средства измерений) называют *номинальной функцией преобразования* средства измерений – $Y = f_n(X)$.

Идеальным видом номинальной функции преобразования измерительных преобразователей и приборов является линейная зависимость – $Y = k_n(X)$.

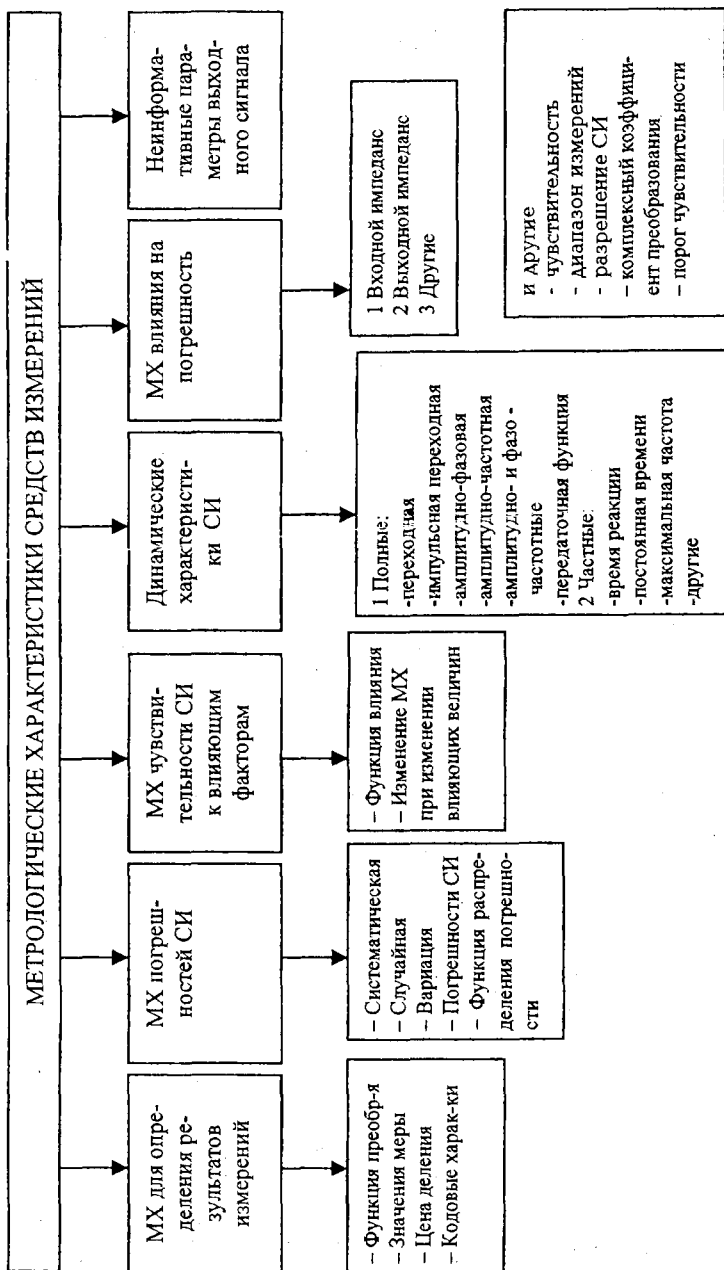


Рисунок 3.4.

Например, измерительные приборы с линейной номинальной функцией преобразования имеют *равномерные шкалы* – шкалы, в которых расстояние между двумя соседними отметками (*деление шкалы*) одинаково по всей шкале. Равномерные шкалы технологичнее в изготовлении, а приборы с такими шкалами удобнее в эксплуатации.

Чувствительность – Отношение изменения выходной величины средства измерений к вызвавшему его изменению входной величины. В общем случае чувствительность

$$S = \frac{\Delta Y}{\Delta X}.$$

Размерность чувствительности определяется размерностями входной и выходной величин.

Другой важной характеристикой измерительного преобразователя или прибора является *постоянная* – величина обратная чувствительности средства измерений – $C = 1/S$.

Для стрелочных приборов термин «постоянная» соответствует понятию *цена деления*, т.е. разности значений измеряемой величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы.

Чувствительность не следует смешивать с *порогом чувствительности*, под которым понимают минимальное изменение входной величины, обнаруживаемое с помощью данного средства измерений. Порог чувствительности выражают в единицах входной величины. Следует отметить, что понятие «чувствительность» неприемлемо к интегрирующим приборам, в то время как понятие «порог чувствительности» приемлемо к любым измерительным преобразователям и приборам.

Одним из важных процессов, оказывающих влияние на результат и погрешность измерений, является обмен энергии между объектами измерения и соединенными с ними средствами измерений, а также между средствами, соединенными между собой в измерительной цепи. Потребление энергии средством измерений от объекта измерений или от другого, предварительно включенного средства измерения, приводит к изменению величины, подлежащей измерению и, следовательно, к искажению результата измерения.

Пример

При присоединении к объекту измерения термоэлектрического измерительного преобразователя температуры может измениться температура объекта, вследствие обмена энергией между объектом измерения и измерительным преобразователем. Поскольку обмен энергией процесс двухсторонний, температура объекта измерения может как повыситься, так и понизиться. С другой стороны, при подключении к указанному измерительному преобразователю пирометрическо-

го милливольтметра для измерения выходной величины преобразователя (электродвижущей силы постоянного тока), эта величина также может измениться за счет обмена энергией между преобразователем и милливольтметром, вследствие конечного значения входного электрического сопротивления милливольтметра.

Для оценки взаимодействия средства измерений с любым, из подключенных к его входу или выходу компонентов (объект измерения, средство измерений и т.п.), когда такое взаимодействие может влиять на инструментальную составляющую погрешности измерения, используют такие характеристики как *входной* или *выходной импеданс* (полное сопротивление) средства измерений. В метрологической практике указанные понятия определяются следующим образом:

Входной (выходной) импеданс средства измерений — Отношение обобщенной силы, действующей на входе (выходе) средства измерений, к обобщенной скорости, характеризующей процессы во входной (выходной) цепи средства измерений.

Приведенное определение термина «импеданс» позволяет использовать его для любых физических систем (механических, гидравлических, магнитных, электрических и пр.)

Пример

В электрической цепи обобщенной силой является электрическое напряжение, а обобщенной скоростью — электрический ток. Отношение указанных величин представляет собой, по закону Ома, электрическое сопротивление.

Важнейшей метрологической характеристикой средства измерений является *диапазон измерений* — область значений входной величины, для которой нормированы допускаемые значения погрешности.

Начальное и конечное значения диапазона измерений называют *нижним* и *верхним* пределами измерений средства измерений. Необходимо отметить, что диапазон измерений не всегда соответствует диапазону значений входной величины, при которых сохраняется физическое функционирование средства измерений.

Например, диапазон измерений стационарных измерительных трансформаторов напряжения от $0,8 \cdot U_{1н}$ до $1,2 \cdot U_{1н}$ ($U_{1н}$ — номинальное напряжение на входе трансформатора), т.к. для напряжений менее $0,8 \cdot U_{1н}$ и свыше $1,2 \cdot U_{1н}$ погрешности трансформаторов не нормируются.

Для некоторых измерительных приборов с начальной и конечной отметками шкалы соответственно «0» и « A_n » диапазон измерений может быть уже этого интервала, так как по ряду причин погрешность для начального участка шкалы не нормируется. Для таких средств измерений, интервал значений шкалы прибора, ограниченный отметками «0» и « A_n », называют *диапазоном показаний* средства измерений

3.2.3 Динамические характеристики средств измерений

Динамические метрологические характеристики средств измерений отражают инерционные свойства средства измерений и определяют зависимость выходного сигнала средства измерений от меняющихся во времени величин: параметров входного сигнала, внешних влияющих величин и пр. В зависимости от полноты описания динамических свойств средств измерений различают *полные и частные динамические характеристики*.

Полная динамическая характеристика – Характеристика, однозначно определяющая изменения выходного сигнала средства измерений при любом изменении во времени информативного или неинформативного параметров входного сигнала, влияющей величины, нагрузки.

К полным динамическим характеристикам относят *переходную характеристику, импульсную переходную характеристику, амплитудно-фазовую характеристику, совокупность амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристик, передаточную функцию*.

Частная динамическая характеристика не отражает полностью динамические свойства средства измерений. К частным динамическим характеристикам аналоговых средств измерений относят любые функционалы или параметры полных динамических характеристик. Примерами таких характеристик являются: *время реакции средства измерений (время установления показаний прибора), коэффициент демпфирования, значение собственной резонансной частоты, значение амплитудно-частотной характеристики на резонансной частоте*.

3.2.4 Погрешности средств измерений

Важнейшей характеристикой средства измерений является погрешность, которую оно вносит в результат измерений (инструментальная составляющая погрешности измерения), или, как принято говорить, *погрешность средства измерений*.

Погрешности средств измерений принято рассматривать в различных аспектах.

По форме числового выражения различают *абсолютную и относительную погрешности* средств измерений.

Абсолютная погрешность средства измерений (Δx) в общем случае определяется как разность между результатом измерения (A_x), установленным с помощью данного средства измерений, и истинным

(X_n) (на практике действительным - X_0), значением измеряемой величины

$$\Delta x = A_x - X_n \quad \text{или} \quad \Delta x = A_x - X_0.$$

При этом абсолютная погрешность на практике рассчитывается:

— для мер — $\Delta y = Y_n - Y_0$;

— для измерительных приборов — $\Delta x = A_n - X_0$;

где Y_n — номинальное значение величины, воспроизводимой мерой;

Y_0 — действительное значение величины, воспроизводимой мерой;

A_n — показание измерительного прибора;

X_0 — действительное значение входной величины измерительного прибора, соответствующее данному показанию.

Абсолютная погрешность измерительных преобразователей может быть выражена как в единицах входной величины (Δx) (по входу), так и в единицах выходной величины (Δy) (по выходу). При этом:

$$\Delta x = \varphi_n(Y_0) - X_0; \quad \Delta y = Y_0 f_n(X_0);$$

где f_n — номинальная функция преобразования измерительного преобразователя;

φ_n — функция, обратная номинальной функции преобразования (f_n);

X_0 и Y_0 — действительные значения величин на входе и на выходе измерительного преобразователя соответственно.

Если номинальная функция преобразования измерительного преобразователя линейная, то абсолютную погрешность преобразователя по входу или выходу можно определить в следующем виде:

$$\Delta x = C_n \cdot Y_0 - X_0; \quad \Delta y = Y_0 \cdot S_n \cdot X_0;$$

где C_n и S_n — номинальные значения постоянной и чувствительности измерительного преобразователя соответственно.

Относительная погрешность средства измерений (δ_x) в общем случае определяется как отношение абсолютной погрешности (Δx) к истинному (действительному) значению величины

$$\delta_x = \Delta x / X_n \quad \text{или} \quad \delta_x = \Delta x / X_0.$$

Относительную погрешность средств измерений обычно выражают в процентах (%). Применяется также выражение относительной по-

грешности безразмерной величиной, в промилле (‰), в частях на миллион (ppm), в частях на миллиард (ppb).

Относительная погрешность измерительного преобразователя также может быть рассчитана по входу (δ_x) или по выходу (δ_y):

$$\delta_x = \Delta x / X_0; \quad \delta_y = \Delta y / f_n(X_0).$$

Для измерительных преобразователей с линейной номинальной функцией преобразования относительная погрешность по входу или по выходу определяется в следующем виде:

$$\delta_x = \frac{C_n - C_0}{C_0}, \quad \delta_y = \frac{S_0 - S_n}{S_n},$$

где C_0 и S_0 – действительные значения постоянной и чувствительности измерительного преобразователя соответственно.

Учитывая, что $C = 1 / S$, $\delta_x = \delta_y$.

В зависимости от характера проявления различают систематическую и случайную составляющие погрешности средств измерений.

Систематическая составляющая погрешности средств измерений остается постоянной или закономерно изменяется при повторных измерениях. Например, составляющая погрешности равноплечих весов, обусловленная неравенством единице отношения длин плеч весов.

Случайная составляющая погрешности средств измерений изменяется случайным образом при повторных измерениях. Например, составляющая погрешности равноплечих весов, обусловленная случайным влиянием трения в опоре коромысла весов.

Случайные составляющие погрешности приводят к неоднозначности показаний. Поэтому эти составляющие погрешности стараются сделать незначительными по сравнению с другими составляющими.

При работе средства измерений в динамическом режиме появляется *динамическая погрешность*, обусловленная динамическими свойствами средства измерений.

Динамическая погрешность определяется как разность между погрешностью средства измерений в динамическом режиме и его статической погрешностью (погрешностью в статическом режиме), соответствующей значению входной величины в данный момент времени.

Возникновение динамической погрешности обусловлено инерциальностью элементов измерительной цепи средства измерений.

Погрешности средств измерений часто существенно зависят от условий эксплуатации (от влияющих величин), поэтому их принято делить на *основную и дополнительные*.

Основная погрешность средства измерений – Погрешность средства измерений, используемого в так называемых *нормальных условиях*.

Дополнительная погрешность средства измерений – Изменение погрешности средства измерений, вызванное отклонением одной из влияющих величин от нормального значения или выходом за пределы нормальной области значений.

Функциональная зависимость изменения погрешности средства измерений (или иной метрологической характеристики средства измерений) от изменения влияющей величины называют *функцией влияния*. Коэффициент пропорциональности линейной функции влияния называют *коэффициентом влияния*.

При анализе погрешностей средств измерений под *влияющими величинами* понимают величины не являющиеся измеряемыми данным средством измерений, но оказывающими влияние на результаты измерений этим средством. К таким величинам относят *внешние влияющие величины и неинформативные параметры входного сигнала*.

В свою очередь, внешние влияющие величины разделяют на:

- *климатические* (температура, влажность окружающего воздуха, атмосферное давление);
- *механические* (внешние вибрации, тряска, удары);
- *внешние поля* (магнитное, электрическое, гравитационное, тепловое, радиационное);
- *параметры окружающей среды* (наличие в окружающей среде определенных газов, абразивных частиц, капель агрессивных жидкостей и пр.).

Нормальными условиями применения средств измерений называют условия, при которых влияющие величины имеют нормальные значения или находятся в нормальной области значений.

Нормальные условия устанавливают (*нормируют*) в нормативных документах на средства измерений.

Подгонка параметров, градуировка средств измерений при их производстве или ремонте осуществляется при нормальных условиях. При этом регулировка параметров средств измерений осуществляется таким образом, чтобы погрешности средств измерений при нормальных условиях были минимальными. Поэтому для средства измерений определяющим является не само значение влияющей величины, принятое в качестве нормального, а отклонение этой величины от нормального значения. В связи с этим нормальное значение одной и той же влияющей величины для разных средств измерений (или в разных странах) может быть различным.

Например, на пространстве СНГ для многих средств измерений нормальной температурой окружающего воздуха принята температура, равная плюс 20 °С, а в странах Европы и, в настоящее время, для отечественных средств измерений, выполненных по международным стандартам МЭК (Международная электротехническая комиссия), нормальной температурой считается плюс 23 °С.

При создании нормальных условий для средств измерений технически сложно обеспечить для каждой влияющей величины определенные фиксированные значения. Поэтому обычно для влияющих величин устанавливают нормальные области значений.

Например, для определенного средства измерений записывают — нормальная область температур окружающего воздуха — плюс $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Нормальные области значений влияющих величин выбирают таким образом, чтобы совокупное влияние этих величин со значениями, соответствующими граничным значениям нормальных областей, при самом неблагоприятном сочетании этих значений не приводило бы к изменению погрешности средства измерений более чем на 1/3 допускаемого значения его основной погрешности.

Наряду с нормальными условиями применения, для всех средств измерений устанавливают также *рабочие условия* применения.

Рабочими условиями применения средства измерений называются интервалы значений влияющих величин, для которых нормированы погрешности средства измерений.

Применение средств измерений в условиях отличных от рабочих условий является **недопустимым**.

Важной характеристикой средств измерений является *вариация выходного сигнала* (для измерительных приборов — *вариация показаний* или *размах показаний*).

Вариация может быть определена в значениях входной величины (*вариация по входу*) или в значениях выходной величины (*вариация по выходу*).

В первом случае вариация это разность значений входной величины, соответствующих одному и тому же значению выходной величины при плавной установке этого значения путем изменения входной величины от больших значений к меньшим и от меньших значений к большим. Во втором случае вариация определяется как разность повторных значений выходной величины (размах показаний для измерительных приборов), соответствующих одному и тому же значению входной величины.

Различают погрешности конкретного экземпляра средства измерений и *погрешности типа* средств измерений.

При этом под термином «тип средства измерений» понимают совокупность экземпляров средств измерений одного и того же назначения, основанных на одном и том же принципе действия, имеющих одинаковую конструкцию и изготовленных по одной и той же технологической документации.

Средства измерений одного типа могут иметь различные модификации (например, отличаться по диапазону измерений).

Погрешности типа средств измерений характеризуют всю совокупность экземпляров данного типа. Следует учитывать, что метрологические свойства любого данного экземпляра средства измерений определенного типа отличаются от метрологических свойств совокупности средств измерений этого же типа.

Примером может служить систематическая составляющая погрешности. Для конкретного экземпляра средства измерений эта погрешность вполне *детерминированная величина*, а для типа средств измерений – *случайная величина*, меняющаяся от экземпляра к экземпляру. При этом считается, что погрешность любого экземпляра данного типа не превосходит погрешности типа.

3.3 Нормирование метрологических характеристик средств измерений

В практической метрологической деятельности наиболее часто возникает необходимость решения следующих задач:

- оценка возможной погрешности измерения заданной величины, данным средством измерений, в заданных условиях;
- выбор средства измерений для измерения заданной величины, в заданных условиях, с заранее установленной погрешностью (эта задача является обратной по отношению к предыдущей).

Решение указанных задач возможно только при наличии информации о пределах допускаемых значений всех метрологических характеристик средства измерений. Поэтому метрологические характеристики средств измерений подлежат *нормированию* – установлению номинальных значений и границ допускаемых отклонений реальных метрологических характеристик средств измерений от их номинальных значений.

При нормировании метрологических характеристик средств измерений следует обеспечить возможность оценки метрологических свойств, как типа средств измерений, так и единичных экземпляров средств измерений данного типа.

Кроме того, нормируемые метрологические характеристики должны давать исчерпывающую информацию о всех метрологических

свойствах средства измерений и быть технически доступными для их контроля.

Общие вопросы нормирования метрологических характеристик средств измерений регламентированы в ГОСТ 8.009-84. В стандарте приведены общая номенклатура метрологических характеристик, подлежащих нормированию, способы нормирования и формы представления нормированных метрологических характеристик.

Оценка погрешности измерения обычно проводится расчетным путем и практически сводится к суммированию различных ее составляющих, таких как методическая погрешность, составляющие погрешности средств измерений, ошибки оператора, погрешности, обусловленные влиянием средств измерений на объект измерений, и целого ряда других, большая часть из которых представляет собой случайные величины или случайные процессы. Поэтому ГОСТ 8.009-84 устанавливает такие нормируемые метрологические характеристики, чтобы можно было производить статистическое суммирование составляющих погрешности измерений, в том числе и составляющих погрешности средств измерений.

Нормируемые метрологические характеристики средств измерений принято разделять на следующие группы.

1. *Характеристики, предназначенные для определения результатов измерений (без введения поправки):*

- функция преобразования измерительного преобразователя, а также измерительного прибора с неименованной шкалой или со шкалой, градуированной в единицах, отличных от единиц входной величины, – $f(X)$;

- значение (значения) однозначной (многозначной) меры – Y ;

- цена деления шкалы прибора или многозначной меры – C_n ;

- вид выходного кода, число разрядов кода, цена единицы наименьшего разряда кода средств измерений, предназначенных для выдачи результатов в цифровом коде.

2. *Характеристики погрешностей средств измерений*

а) Характеристики систематической составляющей Δ_s погрешности средств измерений:

- значение систематической составляющей погрешности Δ_s ;

- или значение систематической составляющей погрешности Δ_s , математическое ожидание $M[\Delta_s]$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma[\Delta_s]$ систематической составляющей погрешности.

б) Характеристики случайной составляющей погрешности Δ , включающие:

– среднее квадратическое отклонение $\sigma[\overset{\circ}{\Delta}]$ случайной составляющей погрешности.

– или среднее квадратическое отклонение $\sigma[\overset{\circ}{\Delta}]$ случайной составляющей погрешности, нормализованная автокорреляционная функция $r_{\Delta}(\tau)$ или функция спектральной плотности $S_{\Delta}(\omega)$ случайной составляющей погрешности.

в) Характеристика случайной составляющей $\overset{\circ}{\Delta}_H$ погрешности от гистерезиса - вариация H выходного сигнала (показания).

г) Характеристика погрешности – значение погрешности.

3. *Характеристики чувствительности средства измерений к влияющим величинам:*

– функции влияния $\psi(\xi)$;

– изменения $\varepsilon(\xi)$ значений метрологических характеристик средств измерений, вызванные изменениями влияющих величин ξ в установленных пределах.

4. *Динамические характеристики средств измерений:*

– полные динамические характеристики;

– частные динамические характеристики.

5. *Характеристики взаимодействия средств измерений с объектом измерений и подключенным к его выходу каких-либо компонентов:*

– входной и выходной импеданс.

Нормированию подлежат также *неинформативные параметры выходного сигнала* средств измерений.

Из указанного перечня для конкретных средств измерений выбирают характеристики, достаточные для оценки погрешности измерений данным средством и регламентируют их в нормативных документах на средства измерений.

Типовые характеристики первой группы нормируют как номинальные характеристики средств измерений данного типа (например, стандартная градуировочная характеристика термоэлектрического преобразователя температуры, номинальное значение массы гири). Для конкретных экземпляров средств измерений, предназначенных для применения с одной или несколькими индивидуальными характеристиками, нормируют пределы, в которых должна находиться индивидуальная характеристика (например, границы действительных значений Э.Д.С. нормальных элементов определенного типа).

Номинальная функция преобразования может быть представлена в виде формулы, таблицы, графика. Линейная функция преобразования, проходящая через начало координат, часто представляется в виде коэффициента преобразования (например, номинальный коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока).

Характеристики второй группы нормируют:

а) для характеристик систематической составляющей погрешности средств измерений путем установления:

– пределов Δ_{sp} допускаемой систематической составляющей погрешности средств измерений данного типа;

– или пределов Δ_{sp} допускаемой систематической составляющей погрешности, математического ожидания $M[\Delta_s]$ и среднего квадратического отклонения $\sigma[\Delta_s]$ систематической составляющей погрешности средств измерений данного типа;

б) для характеристик случайной составляющей погрешности путем установления:

– предела $\sigma_p[\Delta]$ допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности средств измерений данного типа;

– или предела $\sigma_p[\Delta]$ допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности, номинальной нормализованной автокорреляционной функции $r_{\Delta sf}(\tau)$ или номинальной функции спектральной плотности $S_{\Delta sf}(\omega)$ случайной составляющей погрешности и пределов допускаемых отклонений этих функций, от номинальных;

в) для характеристики случайной составляющей погрешности от гистерезиса путем установления предела (без учета знака) H_p допускаемой вариации выходного сигнала (показания) средства измерений данного типа.

Нормированные характеристики погрешности средств измерений представляют числом или функцией (формула, таблица, график).

Характеристики третьей группы нормируют путем установления:

– номинальной функции влияния $\psi_{sf}(\xi)$ и пределов допускаемых отклонений от нее;

– или граничных функций влияния верхней $\psi^*(\xi)$ и нижней $\psi_*(\xi)$;

– или пределов $\varepsilon_p(\xi)$ допускаемых изменений метрологических характеристик при изменении влияющей величины в заданных границах.

Пределы допускаемых изменений погрешности средства измерений называют пределами допускаемой дополнительной погрешности).

Перечисленные характеристики нормируют для каждой влияющей величины отдельно. Допускается функции влияния и пределы допускаемых изменений погрешности нормировать для совместных изменений нескольких влияющих величин.

Граничные функции влияния обычно нормируют для средств измерений, характеризующихся значительным разбросом функций влияния от экземпляра к экземпляру. В силу этого номинальную функцию влияния не нормируют. При применении таких средств измерений, в случае необходимости, определяют функции влияния, индивидуальные для каждого экземпляра средства измерений. Нормированные граничные функции влияния используют для контроля качества средств измерений.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности часто выражают в долях предела допускаемой основной погрешности.

Характеристики **четвертой группы** нормируют путем установления номинальных, полных или частных динамических характеристик, представляемых числом или функцией и пределов допускаемых отклонений от нее.

Предпочтительной для нормирования является такая динамическая характеристика, экспериментальное определение которой может быть осуществлено с необходимой точностью и наиболее простым методом.

Характеристики **пятой группы** нормируют путем установления номинальных характеристик и пределов допускаемых отклонений от них или путем установления граничных характеристик.

Метрологические характеристики нормируют для рабочих и нормальных условий применения. Если дополнительные погрешности пренебрежимо малы, характеристики нормируют только для рабочих условий.

3.4 Классы точности средств измерений

Для сравнения между собой по точности разных средств измерений одного *вида*, т.е. предназначенных для измерений одной и той же величины, применяют понятие *класс точности*.

Класс точности средств измерений – это обобщенная характеристика данного типа средств измерений, отражающая уровень их точности, определяемая пределами допускаемых основной и дополнитель-

ных погрешностей, а также другими характеристиками средств измерений, влияющими на их точность.

Следует отметить, что класс точности не является непосредственным показателем точности измерений, выполняемых данным средством измерений. Класс точности, хотя и характеризует в обобщенном виде совокупность метрологических свойств данного средства измерений, но не определяет однозначно точность измерений, так как последняя зависит также от метода измерений и условий их проведения.

Классы точности средств измерений устанавливаются в стандартах или технических условиях, содержащих технические требования к средствам измерений, подразделяемым по точности. Средствам измерений с несколькими диапазонами измерений одной и той же величины или предназначенным для измерений разных величин могут быть присвоены различные классы точности для каждого диапазона или каждой измеряемой величины.

Пример

- для многодиапазонных электроизмерительных амперметров могут быть для отдельных диапазонов присвоены различные классы точности.

- для вольтметра могут быть присвоены два класса точности: один как вольтметру, другой – как омметру

Классы точности цифровых измерительных приборов со встроенными вычислительными устройствами для дополнительной обработки результатов измерений устанавливают без учета режима обработки.

Средства измерений должны удовлетворять требованиям к метрологическим характеристикам, установленным для присвоенного класса точности, как при выпуске из производства, так и в процессе их эксплуатации.

Обозначения классов точности наносятся непосредственно на средства измерений и указываются в технической документации на средства измерений.

Обозначения классов точности определяются формой выражения пределов допускаемых основной и дополнительных погрешностей средств измерений. В свою очередь, форма выражения пределов допускаемых погрешностей выбирается с учетом конструкции, принципа действия, условий применения и назначения средств измерений и в зависимости от характера изменения погрешностей в пределах диапазона измерений.

Выбранная форма выражения предела допускаемой погрешности конкретного типа средства измерений должна максимально соответствовать особенностям этого средства измерений и характеру изменения его погрешностей по диапазону измерений.

Для ряда мер (меры электродвижущей силы – нормальные элементы, меры электрического сопротивления – катушки электрического сопротивления) устанавливают классы точности, определяемые не пределами допускаемой погрешности, как это отмечалось выше, а пределами допускаемого изменения в течение года величины, воспроизводимой мерой, в процентах.

Основные требования к формам выражения пределов допускаемых погрешностей средств измерений и обозначениям их классов точности приведены в ГОСТ 8.401-80.

Пределы допускаемых основной и дополнительных погрешностей средств измерений выражают в форме *абсолютных, приведенных, относительных погрешностей*.

Предпочтительным является выражение пределов допускаемых дополнительных погрешностей средств измерений в форме, соответствующей форме выражения пределов допускаемой основной погрешности, при этом допускается выражать пределы допускаемых дополнительных погрешностей и в иной форме.

Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности, выраженной в единицах измеряемой величины или, условно, в делениях шкалы измерительного прибора устанавливают в виде:

$$\Delta = \pm a \quad (3.4.1)$$

или

$$\Delta = \pm(a + b \cdot x), \quad (3.4.2)$$

где Δ – предел допускаемой абсолютной основной погрешности;
 x – значение измеряемой величины на входе (выходе) средства измерений или число делений, отсчитанных по шкале измерительного прибора;

a, b – положительные числа, не зависящие от x .

Пределы допускаемой абсолютной погрешности могут устанавливаться также по более сложной формуле, или в виде графика или таблицы.

В виде (3.4.1) устанавливают пределы допускаемой основной погрешности однозначных мер, а также измерительных преобразователей и приборов с примерно постоянной по диапазону измерений абсолютной погрешностью (гири, штангенциркули, термометры сопротивления). По формуле (3.4.2) устанавливают пределы допускаемой погрешности для измерительных преобразователей и приборов с монотонно изменяющейся по диапазону измерений абсолютной погрешностью (равноплечие весы).

Пределы допускаемой погрешности выражают в виде абсолютной погрешности также для средств измерений, применяемых в тех областях измерений, в которых принято погрешности результатов измерений выражать в единицах измеряемых величин. Например, пределы допускаемых погрешностей мер массы (длины) выражают в форме абсолютных погрешностей, так как погрешности результатов измерений массы (длины) обычно принято выражать в единицах этих величин.

При выражении пределов допускаемой абсолютной основной погрешности по формулам (3.4.1) и (3.4.2) классам точности присваиваются порядковые номера, обозначаемые римскими цифрами (I, II, III...) или прописными буквами латинского алфавита (A, B, C...). При этом цифрам, обозначающим меньшие числа, или буквам, находящимся ближе к началу алфавита, соответствуют меньшие пределы допускаемых погрешностей.

Пределы допускаемой приведенной основной погрешности (в процентах) устанавливают по формуле:

$$\gamma = 100 \cdot \frac{\Delta}{X_N} = \pm p, \quad (3.4.3)$$

где Δ – пределы допускаемой абсолютной основной погрешности, устанавливаемые по формуле (3.4.1);

X_N – нормирующее значение, выраженное в тех же единицах, что и Δ ;

p – отвлеченное положительное число, выбираемое из ряда:

$$(1; 1,5; 2; 2,5; 4; 5; 6) \cdot 10^n; \quad (n = 1, 0; -1, -2, \text{ и т. д.}).$$

В виде (3.4.3) устанавливают пределы допускаемой основной погрешности однозначных мер, а также измерительных преобразователей и приборов с примерно постоянной по диапазону измерений абсолютной погрешностью (однозначные меры электрического сопротивления, шунты, манометры, электромеханические электроизмерительные приборы).

Нормирующее значение X_N принимают равным верхнему пределу измерений, полусумме верхнего и нижнего пределов измерений, диапазону измерений, номинальному значению и ряду других, неизменных для данного типа средств измерений, значений.

Пример

Для миллиамперметра, предназначенного для измерения постоянного электрического тока в диапазоне (-10 - 0 - +10) мА, в качестве нормирующего значения принимают $X_N = 20$ мА.

Для милливольтметра, предназначенного для измерения температуры в комплекте с термоэлектрическим преобразователем температуры (прибор, имеющий шкалу с так называемым «условным нулем») в диапазоне от 200 до 600 °С, в качестве нормирующего значения принимают $-X_N = 400$ °С.

Для частотомеров с диапазоном измерения (45-55) Hz и номинальной частотой 50 Hz, нормирующее значение $X_N = 50$ Hz.

Обозначение классов точности в этом случае численно равно пределу допускаемой основной приведенной погрешности.

Например, если $\gamma = \pm 1,5$ %, то обозначение класса точности — 1,5.

Для измерительных приборов с существенно неравномерной шкалой и примерно постоянной по диапазону измерений абсолютной основной погрешностью, выраженной в единицах длины шкалы (например, для омметров), предел допускаемой основной погрешности также устанавливают формулой (3.4.3), но при этом Δ и X_N выражают в единицах длины шкалы, а за нормирующее значение X_N выбирают длину шкалы или длину рабочей части шкалы.

Такую форму выражения предела допускаемой основной погрешности называют *линейноприведенной погрешностью* ($\gamma_{л.п}$) и этой форме соответствует специальное обозначение класса точности.

Например, если $\gamma_{л.п} = \pm 2,5$ %, то обозначение класса точности —

2,5.


Пределы допускаемой относительной основной погрешности (в процентах) устанавливают по формуле:

$$\delta = 100 \cdot \frac{\Delta}{x} = \pm q, \quad (3.4.4)$$

где Δ — установлено по формуле (3.4.1), или по формуле:

$$\delta = 100 \cdot \frac{\Delta}{x} = \pm \left[c + d \cdot \left(\left| \frac{X_k}{x} \right| - 1 \right) \right], \quad (3.4.5)$$

где Δ — установлено по формуле (3.4.2);

X_k — больший (по модулю) из пределов измерений;

q — отвлеченное положительное число;

c и d — положительные числа, определяемые, в свою очередь, по формулам:

$$c = 100 \cdot \left(b + \frac{a}{|X_k|} \right), \quad d = 100 \cdot \frac{a}{|X_k|}.$$

Значения q , c , и d в формулах (3.4.4) и (3.4.5) выбирают из того же ряда, что и значение p .

По формуле (3.4.4) устанавливают пределы допускаемой относительной погрешности для средств измерений с примерно постоянной по диапазону измерений относительной основной погрешностью (высокоомные многозначные меры электрического сопротивления, счетчики воды, электроэнергии).

Этой форме выражения пределов допускаемой погрешности также соответствует специальный вид обозначения класса точности.

Например, если $\delta = \pm 0,5 \%$, то обозначение класса точности – 0,5.

По формуле (3.4.5) устанавливают пределы допускаемой относительной погрешности для средств измерений с существенно изменяющейся по диапазону измерений относительной основной погрешностью (низкоомные многозначные меры электрического сопротивления, многие цифровые приборы).

В этом случае если, например, $c = 0,1 \%$, а, $d = 0,05 \%$, то класс точности обозначают – 0,1/0,05.

В нормативных документах, устанавливающих классы точности средств измерений конкретного вида, должны быть приведены способы выражения пределов допускаемых погрешностей и других метрологических характеристик.

Пределы допускаемых погрешностей должны быть выражены не более чем двумя значащими цифрами, причем погрешность округления при вычислении пределов должна быть не более 5 %.

3.5 Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов

В настоящее время измерения, связанные с определением состава и свойств веществ и материалов, имеют очень широкое распространение и играют ответственную роль во многих областях народного хозяйства. Это геофизические исследования, добыча и обогащение полезных ископаемых, сельскохозяйственное производство, мелиорация и рекультивация земель, охрана и мониторинг окружающей среды, здравоохранение. Сюда же входят санитарно-эпидемиологическая служба, горнорудная, угольная, нефтегазовая, химическая, пищевая отрасли промышленности, черная и цветная металлургия. При этом объектами измерений являются сотни тысяч веществ и материалов от самых простых до сложнейших биологических объектов, а измеряемая величина может меняться в пределах $(10^{-9} - 99,99999)\%$.

Приведенное многообразие измерений не может основываться на независимых или стихийно складывающихся принципах, так как это привело бы к излишним затратам и малооправданным расходам

и нуждается в упорядочении на единой научно-методической основе, обеспечивающей правильность и достоверность всех получаемых результатов.

Существенная специфичность измерительных процедур, сложности, связанные с хранением и передачей размеров единиц состава и свойств веществ и материалов, приводят к необходимости применения особых приемов и инструментов решения этих задач. Главным и, часто единственным, средством хранения и передачи размеров единиц при измерениях состава и, в ряде случаев, свойств веществ и материалов являются *стандартные образцы (СО) состава и свойств веществ и материалов*, представляющие собой, как это было отмечено выше, один из видов средств измерений — меры.

От привычных всем мер (меры массы, длины, меры электрических величин), СО существенно отличаются своим внешним видом и назначением. Обычно СО представляют собой некое вещество или материал, в котором определенным образом, чаще всего путем экспериментальных исследований, установлены одно или несколько значений величин, характеризующих состав и (или) свойство этого вещества (материала). СО могут воспроизводить величины, характеризующие как состав — *СО состава*, так и свойство — *СО свойств*, а так же и состав, и свойство — *СО состава и свойств*. Из многочисленных величин, отражающих соответствующие свойства, присущие конкретному веществу (материалу), стандартные образцы предназначены для воспроизведения размеров только тех величин, для которых возможна их количественная оценка путем измерений при контроле и практическом использовании этого вещества (материала).

Специфичность СО заключается также и в том, что многие СО, в особенности СО состава, расходуются физически или теряют аттестованные свойства в процессе измерения и дальнейшему использованию не подлежат. Поэтому для большинства СО устанавливают *срок годности*.

Другим отличием СО, в особенности СО состава, является разовость их производства.

Потребительские свойства СО, как и любого средства измерений, определяются их метрологическими характеристиками.

Основными метрологическими характеристикам СО являются *аттестованное значение* и его *погрешность*, *однородность* и *погрешность от неоднородности*, которые устанавливаются в процессе аттестации СО, *временная стабильность*.

Значения аттестуемой характеристики СО нормируют путем установления *интервала*, в котором должно находиться аттестованное значение любого экземпляра СО данного типа, либо путем указания *номинального значения* и *допускаемых отклонений* от него.

В качестве примеров можно указать:

– массовая доля углерода должна быть в диапазоне от 0,50 до 0,63 % включительно;

– номинальное значение массовой концентрации гексахлорцикло-гексана $-0,1 \text{ mg/cm}^3$; допускаемое отклонение аттестованных значений должно находиться в пределах $\pm 5 \%$ от номинального.

Интервал допускаемых значений аттестуемой характеристики СО устанавливает ограничения на рассеяние аттестованных значений отдельных экземпляров СО, отнесенных к данному типу.

Характеристику погрешности аттестованного значения СО нормируют путем установления *границ допускаемого значения* погрешности аттестованного значения СО данного типа с вероятностью P .

Характеристику погрешности аттестованного значения СО нормируют в форме *абсолютных* или *относительных* погрешностей. При этом вероятность P , как правило, принимают равной 0,95.

Характеристику погрешности от неоднородности СО нормируют путем установления *предела допускаемого значения среднего квадратического отклонения* значения аттестуемой характеристики при заданной наименьшей представительной пробе.

Срок годности экземпляра СО нормируют в виде *номинального* или *наибольшего допускаемого интервала времени*, в течение которого гарантируется стабильность метрологических характеристик СО.

Действительное значение аттестуемой характеристики СО (аттестованное значение СО) представляют именованным числом, выражающим значение воспроизводимой СО физической величины в единицах, допущенных к применению. Наименьший десятичный разряд числового значения аттестуемой характеристики СО должен соответствовать наименьшему десятичному разряду числового значения абсолютной погрешности.

Характеристику погрешности аттестованного значения СО выражают в виде границ (нижней и верхней) доверительного интервала для вероятности P . При одинаковых абсолютных значениях нижней и верхней границ погрешности в качестве аттестованного значения СО указывают границу доверительного интервала. При различных числовых значениях нижней и верхней границ погрешности в качестве характеристики погрешности аттестованного значения СО указывают значения нижней и верхней границ.

Характеристики погрешности указывают в единицах аттестованного значения СО (абсолютные) или в процентах по отношению к аттестованному значению СО (относительные).

Характеристики погрешности выражают числом, содержащим не более двух значащих цифр. Одной или двумя значащими цифрами ха-

характеристику погрешности выражают в том случае, когда цифра старшего десятичного разряда равна или меньше 3 (трех). В случае, когда эта цифра больше 3, характеристика погрешности выражается одной значащей цифрой.

Примечание — При округлении результатов вычислений последнюю цифру в значении характеристики погрешности увеличивают на единицу, если следующая за ней цифра больше или равна 5, в противном случае последняя цифра в значении характеристики погрешности остается без изменения.

Примеры представления аттестуемых характеристик и погрешностей аттестованного значения CO:

а) аттестуемая характеристика CO — молярная концентрация глюкозы;

— аттестованное значение CO: $40,00 \text{ mmol/dm}^3$;

— абсолютная погрешность аттестованного значения CO:

$0,12 \text{ mmol/dm}^3$, $P = 0,95$;

б) аттестуемая характеристика CO — массовая доля калия хлористого;

— аттестованное значение CO: $99,8 \%$;

— абсолютная погрешность аттестованного значения CO:

$(-0,2 - + 0,4)\%$, $P = 0,95$;

в) аттестуемая характеристика CO — относительная диэлектрическая проницаемость;

— аттестованное значение CO: $2,03$ относительных единиц;

— относительная погрешность аттестованного значения CO:

101% , $P = 0,95$.

Допускается представление аттестованного значения CO доверительным интервалом, покрывающим с известной (указываемой) доверительной вероятностью истинное значение аттестуемой характеристики. При этом погрешность аттестованного значения CO отдельно не указывают.

Пример

— аттестуемая характеристика CO — массовая доля меди;

— аттестованное значение CO: от $0,28$ до $0,32 \%$; $P = 0,95$.

Характеристику погрешности от неоднородности CO выражают средним квадратическим отклонением абсолютной или относительной погрешности от неоднородности с указанием наименьшей представительной пробы.

Срок годности экземпляра CO выражают количеством лет или месяцев.

Установление верхнего предела срока годности CO не ограничивается. Если срок годности не установлен или установленный срок

годности СО превышает 10 лет, то не реже чем один раз в 10 лет проводится проверка метрологических характеристик СО, при этом порядок проверки должен оговариваться в инструкции по применению СО, либо в отдельном документе, регламентирующем такую процедуру.

В метрологической практике стандартные образцы применяются при измерениях в процессе:

- поверки, калибровки, испытаний, метрологической аттестации, градуировки средств измерений;
- метрологической аттестации методик выполнения измерений;
- контроля погрешностей методик выполнения измерений в процессе их применения в соответствии с установленными в них алгоритмами, а так же для других видов метрологического контроля.

В некоторых видах измерений, СО могут входить в качестве эталонов (образцовых средств измерений) в состав поверочных схем и применяться для передачи размеров единиц величин.

Применение СО в соответствии с их назначением осуществляется согласно требованиям и правилам, установленным:

- нормативными документами на методику измерений (испытаний, анализа, контроля);
- нормативными документами на методы поверки, калибровки, градуировки средств измерений;
- технологической и конструкторской документацией на процессы контроля и испытаний продукции.

Конкретный порядок применения СО устанавливают в инструкции по применению, прилагаемой к паспорту СО, если этот порядок не оговорен с достаточной полнотой в иных документах.

3.6 Выбор средств измерений

Правильность выбора средства измерений, в том числе и для технологического контроля, — одна из важнейших задач метрологической практики.

При выборе средств измерений необходимо учитывать совокупность их метрологических, эксплуатационных и экономических показателей. При этом *точность средств измерений должна быть согласована с требованиями к предельно допускаемым значениям измеряемых параметров*. Выбор средств измерений должен также обеспечивать минимальную себестоимость измерений при заданной их точности. При этом учитывают также *требования к квалификации оператора*, наличие конкурирующих средств измерений и их цену, возможность многоцелевого использования данных средств измерений.

Практически, обоснованный выбор средств измерений по точности и с учетом требований достоверности контроля производят при наличии следующих исходных данных:

- установлены параметры объекта, подлежащие измерению;
- заданы значения допускаемых отклонений измеряемого параметра;
- заданы значения допускаемых вероятностей ложного и необнаруженного отказов (брак контроля) для измеряемого параметра;
- установлены законы распределения отклонений измеряемого параметра и погрешности измерений, возникающей при использовании средства измерений;
- заданы условия измерений – значения влияющих величин, включающие в себя значения внешних влияющих величин и неинформативных параметров входного сигнала.

После определения исходных данных и требований к ограничительным характеристикам (габаритным размерам, массе, производительности и т.д.), которым должно удовлетворять выбираемое средство измерений, устанавливаются требования к метрологическим характеристикам этого средства измерений.

Критериями качества процессов контроля являются показатели достоверности или вероятности ошибок контроля. Идеальное решение задачи контроля состоит в том, чтобы пропустить все изделия, удовлетворяющие заданным нормам на параметры их качества, и не пропустить негодных по этим параметрам изделий, т.е. в безошибочном решении альтернативы – годны или негодны контролируемые изделия.

Однако по ряду субъективных и объективных причин такое идеальное решение задачи контроля невозможно. Вследствие этих причин результаты контроля могут содержать:

- *ошибки первого рода (ложный отказ)* – признание (по результатам контроля) в действительности годного изделия негодным;
- *ошибки второго рода (необнаруженный отказ)* – признание в действительности негодного изделия годным.

Вероятности ошибок первого ($P_{\text{ло}}$) и второго ($P_{\text{но}}$) рода являются общепринятыми критериями качества процессов контроля.

Установление соответствия средств измерений требованиям точности, начинается с расчета допускаемого значения суммарной погрешности результатов измерений:

$$\Delta_{\Sigma p} = |\delta_{\text{кл}}| \cdot R$$

где $\Delta_{\Sigma p}$ – допускаемое значение суммарной погрешности результатов измерений;

$\delta_{\text{кл}}$ – допускаемое отклонение контролируемого параметра;

R — допускаемое соотношение между суммарной погрешностью измерений и допускаемым отклонением измеряемого параметра.

Значение R определяется:

- по заданным допускаемым значениям вероятностей ложного $P_{\text{ло,р}}$ и необнаруженного $P_{\text{но,р}}$ отказов (брак контроля);
- заданному допускаемому отклонению контролируемого параметра $\delta_{\text{кн}}$ и заданному среднему квадратическому отклонению контролируемого параметра $\sigma_{\text{тех}}$ и с учетом законов распределения отклонений контролируемых параметров и погрешностей измерений.

Определение значения R зависит от вида задания допускаемого отклонения контролируемого параметра и предусматривает несколько вариантов.

Отсутствие полной информации для расчетов по определению $\Delta_{\Sigma\text{р}}$ вызывает необходимость прибегнуть к вариантам упрощенных расчетов, обуславливаемых различными случаями неполной исходной информации, связанными с определением значения коэффициента R при расчете допускаемого значения суммарной погрешности $\Delta_{\Sigma\text{р}}$.

Типовыми случаями отсутствия полной информации при определении R являются следующие.

Первый случай

Заданы все исходные данные кроме среднего квадратического отклонения измеряемого параметра $\sigma_{\text{тех}}$. Значение R определяется по таблице 3.1.

Примечание — Табличные значения $P_{\text{ло}}$ и $P_{\text{но}}$ указаны для нормального закона распределения погрешности измерения.

Таблица 3.1

Значение коэффициента R при различных значениях вероятностей ложного и необнаруженного отказов

Отношения суммарной погрешности к допуску R	Вероятность ложного отказа $P_{\text{ло}}$ для законов распределений отклонений контролируемых параметров, %		Вероятность необнаруженного отказа $P_{\text{но}}$ для законов распределений отклонений контролируемых параметров, %	
	нормально-го	равновероятного	нормально-го	равновероятного
0,1	0,6	1,2	0,4	1,1
0,2	1,3	2,6	1,0	2,1
0,3	2,0	3,9	1,5	3,2
0,4	2,8	5,2	2,1	4,0
0,5	3,5	6,6	2,6	4,9
0,6	4,4	7,9	3,1	5,6
0,7	5,3	9,3	3,6	6,3

0,8	6,1	10,6	4,1	7,0
0,9	7,1	12,0	4,6	7,6
1,0	8,1	13,0	5,0	8,2

Второй случай

Не задан закон распределения отклонения измеряемого параметра. Значение R определяется по вышеприведенной таблице для равновероятного закона распределений отклонений измеряемых параметров.

Примечание – Первый и второй случаи упрощенных расчетов приводят к завышенным требованиям к точности выбираемых средств измерений.

Третий случай

Не заданы допускаемые значения вероятностей ложного и необнаруженного отказов или законы распределений отклонений измеряемых параметров. Закон распределения погрешностей отличен от нормального или равновероятного или неизвестен. Значение R устанавливается в зависимости от важности измеряемого параметра из ряда 0,5; 0,4; 0,3; 0,25; 0,2; 0,15; 0,1. Предпочтение следует отдавать значению коэффициента R равному $1/3$, что обосновано критерием ничтожных погрешностей.

3.7 Методики выполнения измерений

Практически любое измерение можно описать в виде некоторой совокупности правил и процедур, выполнение которых позволяет получить результат измерения с известной погрешностью. При этом в зависимости от вида и (или) объекта измерений процедуры измерений могут приобретать очень сложный характер, а их выполнение требовать не только соблюдения целого ряда условий, но и привлечения специалистов высокой квалификации.

В процессе подобных измерений, для достижения требуемой точности их результата, оператор должен не только учесть и, по возможности, исключить все значимые составляющие погрешности измерения, в том числе методическую погрешность, составляющие погрешности примененных средств измерений, ошибки самого оператора и пр., но и принять меры по минимизации влияния разнообразных факторов на объект измерений и провести соответствующую математическую обработку полученных опытных данных.

Для однозначного воспроизведения сложных, многофакторных измерений часто возникает необходимость четкой регламентации всей совокупности правил и процедур выполнения таких измерений специальным руководством – *методикой выполнения измерений (МВИ)*.

Применение таких методик позволяет обеспечить воспроизводимость и повторяемость подобных измерений при их выполнении разными людьми, обладающими соответствующей квалификацией, в различное время и на различных комплектах оборудования.

МВИ, как правило, необходимы при измерениях, погрешность которых определяется не только погрешностью примененных средств измерений. Практически МВИ необходимо составлять для большинства *косвенных измерений*. Особенно велика роль МВИ при измерениях, связанных с *определением состава веществ и материалов*. В этой области измерений МВИ в настоящее время являются порой основным инструментом.

Любая область измерений имеет свою специфику, обусловленную физической природой измеряемых величин, техническими особенностями используемых средств измерений, экспериментальных процедур.

Специфическими особенностями определения состава веществ являются:

а) Крайне сложный доступ к измеряемой величине, например, массе некоторого компонента, находящегося, обычно, в анализируемом веществе в химической связи с другими элементами. Поэтому перед измерением массы определяемого компонента или отношения масс – массовой доли, необходимо провести, в большинстве случаев, сложные химико-аналитические процедуры по освобождению этого компонента от связи с матрицей вещества, в ходе которых возможно накопление значительных погрешностей. Эта сложность усугубляется огромным многообразием веществ, определяемых в них компонентов и возможных вариантов химических связей определяемых элементов.

б) Отсутствие эталонов для воспроизведения единиц величин, характеризующих состав вещества, поверочных схем, регламентирующих передачу их размеров.

в) Большое разнообразие химико-аналитических методик измерений, в которых переплетаются аналитические и измерительные процедуры, требующие высокой квалификации оператора, и от которых в значительной мере зависит правильность получаемых результатов.

г) Использование специфических приборов многофункционального назначения - хроматографов, спектрометров, квантометров и других анализаторов, не имеющих постоянных шкал и нуждающихся в индивидуальных градуировках, которые не обладают достаточной стабильностью во времени. Это требует периодической градуировки приборов по стандартным образцам или контрольным опытам.

Конечной целью обеспечения единства измерений в той или иной области сводится к достижению правильности результатов измерений

и, в первую очередь, тех из них, которые относятся к категории технических — наиболее разнообразных и многочисленных измерений, необходимых для обеспечения технологических процессов. Результаты таких измерений непосредственно используются для оценки качества продукции, учета материальных ценностей и т.д.

Измерения состава веществ проводятся с применением химических и физических методов, требующих преобразования измерительной информации, что значительно затрудняет анализ погрешностей измерений и обеспечение их единства. В этом случае наличие методик выполнения измерений, обеспечивающих гарантированную погрешность результата измерений, является необходимым условием.

Методика выполнения измерений — Совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с известной точностью.

Как правило, МВИ оформляют в виде документа, устанавливающего требования к совокупности операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленной погрешностью (далее — документ МВИ).

Документ МВИ содержит наименование, область применения и разделы, в которых излагаются:

- требования к погрешности измерений или приписанные характеристики погрешности измерений;
- перечень средств измерений, вспомогательных устройств, материалов, растворов, химических реактивов и т.д., необходимых для реализации МВИ;
- метод (методы) измерений на которых основана МВИ;
- требования безопасности, охраны окружающей среды;
- требования к квалификации операторов;
- условия измерений;
- процедуры и операции по подготовке к выполнению измерений;
- процедуры и операции выполнения измерений;
- порядок и алгоритмы обработки (вычисления) результатов измерений;
- порядок и описание процедур оперативного контроля точности результатов измерений;
- правила оформления результатов измерений.

Поскольку МВИ является инструментом выполнения измерений, она, как и средство измерений, обладает совокупностью метрологических характеристик.

Определяющими метрологическими характеристиками МВИ являются:

- область применения, включающая в себя диапазон измерений;

- ограничивающие параметры влияющих факторов;
- погрешность измерений, состоящую, в общем виде из систематической и случайной составляющих погрешности.

МВИ может быть оформлена в виде самостоятельного документа или входить составной частью в другой документ (стандарт, технические условия, методика испытаний и пр.).

Содержание, построение, изложение, оформление методик выполнения измерений установлены межгосударственным стандартом ГОСТ 8.010-99 и подробно детализированы в национальных рекомендациях по метрологии О'z T 51-088:1999.

Глава 4. ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ, ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕДАЧА РАЗМЕРОВ ЕДИНИЦ ВЕЛИЧИН

4.1 Централизованное и децентрализованное воспроизведение единиц величин

Единство измерений можно обеспечить только в случае тождественности единиц, в которых проградуированы все средства измерений одной и той же величины. Это достигается путем точного воспроизведения и хранения установленных единиц величин и передачи их размеров всем без исключения эксплуатируемым средствам измерений.

В соответствии с основным уравнением измерения (см. п. 1.3), измерительная процедура сводится к сравнению неизвестного размера измеряемой величины с известным размером, в качестве которого используется размер соответствующей единицы.

Информация об единицах величин и их размерах содержится в Решениях Генеральных конференций по мерам и весам (ГКМВ), межгосударственных (ГОСТ 8.417-2002) и национальных (О'z DSt 8.012:2005) нормативных документах. Чем больше соответствие используемого для сравнения размера единицы величины с определением самой единицы этой величины, тем выше точность выражения в этих единицах значения измеряемой величины. Этим обстоятельством объясняются высокие требования к точности воспроизведения единиц величин, практическая реализация которых является важнейшим направлением метрологических работ во всех странах современного мира.

Размеры единиц величин могут воспроизводиться непосредственно на месте конкретного измерения, либо информация о размерах еди-

ниц должна передаваться по цепи метрологически соподчиненных (от более точных к менее точным) средств измерений от места централизованного воспроизведения и хранения размеров этих единиц. В зависимости от этого различают *децентрализованное* и *централизованное воспроизведение единиц*.

Наглядным примером децентрализованного воспроизведения может служить воспроизведение единицы площади 1 м^2 . Децентрализовано воспроизводятся единицы многих производных величин, но при этом информацию о размерах основных единиц получают от места их централизованного воспроизведения и хранения.

Централизованное воспроизведение единиц величин и передача их размеров представляет собой громоздкую, малоэффективную и весьма дорогостоящую систему, требующую значительных материально-технических и профессиональных ресурсов. Содержание и совершенствование этой системы представляет собой сложную организационно-техническую проблему.

Децентрализованное воспроизведение единиц величин экономически целесообразно и позволяет, в ряде случаев, более оперативно решать измерительные задачи, однако не всегда обеспечивает требуемую точность измерений. Современные достижения науки и технологий позволяют существенно расширить сферу децентрализованного воспроизведения единиц без потерь точности.

4.1.1 Погрешности воспроизведения некоторых единиц величин

Наименование величины	Погрешность воспроизведения	Год	Способ воспроизведения
метр	$1 \cdot 10^{-4}$	1794	доля меридиана
	$1 \cdot 10^{-7}$	1889	длина бруска
	$1 \cdot 10^{-8}$	1960	длина волны излучения стабилизированного лазера
	$2 \cdot 10^{-11}$	1983	длина пути, проходимого светом в вакууме
Килограмм	$3 \cdot 10^{-5}$	1794	масса 1 дм^3 воды
	$2 \cdot 10^{-9}$	1875	масса прототипа
Секунда	10^{-7}	1794	часть солнечных суток
	10^{-10}	1956	часть тропического года
	10^{-12}	1967	цезиевый эталон
	10^{-14}	1998	цезиевый эталон

Кельвин	$5 \cdot 10^{-5} \dots 5 \cdot 10^{-4}$	1967 1990	1/273,16 части термодинамической температуры тройной точки воды
Ампер	$5 \cdot 10^{-2} \dots 2 \cdot 10^{-7}$	1946	сила взаимодействия двух параллельных, прямолинейных проводников бесконечной длины
Кандела	$(1-2) \cdot 10^{-3}$	1979	монохроматическое излучение частотой $540 \cdot 10^{12}$ Hz
Ом	$5 \cdot 10^{-4}$	1908	международный ом
	$1 \cdot 10^{-6}$	1948	абсолютный ом
	$1 \cdot 10^{-7}$	1969	расчётный конденсатор
Вольт	$3 \cdot 10^{-4}$	1908	международный ом
	$1 \cdot 10^{-6}$	1948	абсолютный ом
	$1 \cdot 10^{-7}$	1973	эффект Джозефсона

4.2 Эталоны

4.2.1 Основные понятия об эталонах

Централизованное воспроизведение и хранение единиц величин осуществляется специальными средствами измерений наивысшей (метрологической) точности, называемыми *эталоны* и являющимися высшим звеном метрологической цепи передачи размеров единиц.

Эталон шкалы или единицы величины (эталон) представляет собой средство измерений или комплекс средств измерений, предназначенные для воспроизведения и (или) хранения шкалы или единицы величины с целью передачи ее размера метрологически соподчиненным средствам, выполненные по особой спецификации и официально утвержденные в качестве эталона.

Конструкция эталона, его свойства и способ воспроизведения единицы определяются природой данной величины и уровнем развития измерительной техники в данной области измерений. Из всех возможных способов осуществления эталона выбирают те, которые позволяют обеспечить наивысшую точность воспроизведения единицы.

Современный эталон должен обладать, по крайней мере, тремя тесно связанными друг с другом существенными признаками, сформулированными еще более полувека назад видным метрологом М.Ф. Маликовым – *неизменностью, воспроизводимостью и сличаемостью*.

Под **неизменяемостью** эталона понимают его свойство поддерживать в течение неограниченного промежутка времени неизменным размер единицы, воспроизводимой им. Все изменения, обусловленные

различными внешними условиями (температура, давление, гравитационное и иные поля и пр.) или внутренней структурой эталона, должны быть вполне определенными функциями величин, доступных измерению с необходимой точностью.

Требование неизменяемости эталона накладывает определенные условия на выбор его конструкции, структуры, материалов отдельных элементов, технологии изготовления, хранения и применения.

Необходимость обеспечения неизменяемости эталона привело в свое время к выдвижению принципа *естественности* воспроизведения единиц, т.е. к выбору в качестве единиц измерения «неизменных единиц», созданных самой природой. Так, более двухсот лет назад была построена *метрическая система мер*, в которой в качестве «неизменной единицы» длины (*метр*) была выбрана одна десятиллионная часть четверти длины (от полюса до экватора) земного меридиана, проходящего через Париж. Однако, являясь прогрессивной и в настоящее время, эта идея на момент ее появления не имела достаточной научной и технической базы и в полной мере становится реальной только в наши дни.

В качестве наглядного примера можно привести современное (естественное) определение единицы длины (см. п. 1.4), в котором используется фундаментальная физическая постоянная (физическая константа) — скорость света в вакууме.

Под **воспроизводимостью эталона** понимают теоретическую возможность материализации единицы с помощью эталона без всякой, хотя бы очень малой, погрешности или, по крайней мере, с наименьшей погрешностью, возможной на данном уровне развития измерительной техники.

Воспроизводимость эталона обеспечивается путем устранения погрешностей различными приемами в процессе его изготовления и путем всестороннего изучения свойств эталона, проводимого с целью определения погрешностей, допущенных при изготовлении эталона, также появляющихся в процессе его эксплуатации, и введения соответствующих поправок.

Под **сличаемостью эталона** понимают возможность обеспечить наибольшую возможную точность процессам сличения этого эталона с другими средствами измерений. Это свойство предполагает, что эталоны по своему устройству и действию не вносят каких-либо искажений в результаты сличений. В процессе сличения свойства эталонов не должны претерпевать изменения и сами эталоны не должны влиять на параметры сличаемых с ними средств.

Для выполнения перечисленных требований воспроизведение единиц на эталонных установках проводят по особым строгом регла-

ментированным спецификациям, как правило, согласованным между различными странами.

4.2.2 Метрологическая классификация эталонов

В зависимости от конструктивного выполнения и состава эталоны подразделяют на *эталонные комплексы, одиночные эталоны, групповые эталоны, эталонные наборы*.

Эталонный комплекс представляет собой совокупность различных по назначению средств измерений и вспомогательного оборудования, предназначенную для воспроизведения, хранения единицы физической величины и передачи ее размера.

Примером эталонного комплекса может служить эталон времени и частоты, состоящий из цезиевых генераторов (предназначенных для воспроизведения единиц времени и частоты), водородных генераторов (используемых для хранения единиц времени и частоты и выполняющих функции хранителей шкалы времени при их непрерывной работе), группы квантово-механических часов (предназначенных для хранения шкалы времени). В состав эталонного комплекса входит также аппаратура для внутреннего и внешнего сличения частот и средства жизнеобеспечения всего этого комплекса.

Одиночный эталон состоит из одной меры (измерительного прибора, установки), обеспечивающих воспроизведение и хранение единицы величины самостоятельно без участия других средств измерений этого же вида.

Наглядным примером одиночного эталона является эталон единицы массы – килограмма, осуществляемый в виде платиноиридиевой гири (в некоторых эталонах – стальной гири).

Групповой эталон состоит из совокупности однотипных мер (или других средств измерений), применяемых как одно целое для повышения надежности хранения единицы.

Размер единицы, хранимой групповым эталоном, определяется как среднее арифметическое из значений, воспроизводимых отдельными мерами или иными средствами измерений, входящими в состав группового эталона.

Примером группового эталона может служить эталон единицы электрического напряжения – вольта, представляющего собой группу из 20 одинаковых мер Э.Д.С. – нормальных элементов (элементов Вестона).

Групповые эталоны могут быть *постоянного и переменного* составов.

В эталонах постоянного состава десятилетиями используются одни и те же экземпляры средств измерений.

Например, эталон единицы электрического сопротивления – ома, состоящий из 10 манганиновых герметизированных измерительных катушек электрического сопротивления.

В групповые эталоны переменного состава входят средства измерений, периодически заменяемые новыми.

Примером такого эталона является уже описанный групповой эталон единицы электрического напряжения и электродвижущей силы постоянного тока.

Эталонный набор представляет собой набор мер или измерительных приборов, позволяющих хранить единицу или измерять величину в определенном диапазоне, в котором отдельные меры или измерительные приборы, входящие в эталон, имеют различные номинальные значения или поддиапазоны значений величины.

В качестве примера эталонного набора можно привести эталон единицы плотности жидкостей в виде набора денсиметров, служащих для определения плотности жидкостей в различных участках общего диапазона измерений.

Эталонные наборы, как и групповые эталоны, могут быть постоянного и переменного составов.

В соответствии с классом воспроизводимых единиц величин различают эталоны *основных* и *производных* единиц.

В принципе, для обеспечения единства измерений достаточно централизовано, с помощью эталонов, воспроизводить только основные единицы. Размеры производных единиц могут быть получены на местах путем косвенных измерений при строгом соблюдении требований спецификаций. Однако, для повышения общего уровня точности измерений, необходимого для современных технологий, и повышения оперативности передачи размеров единиц широко используются воспроизведение с помощью эталонов и производных единиц.

По уровню точности воспроизведения единиц и метрологической соподчиненности эталоны подразделяют на *первичные*, *вторичные* и *рабочие*.

Первичный эталон – *Эталон, осуществляющий воспроизведение и хранение единицы с наивысшей точностью, достижимой в данной области измерений, размер единицы воспроизводимой которым устанавливается независимо от других эталонов этой же величины.*

Первичные эталоны основных единиц *воспроизводят единицу в соответствии с ее определением.*

Примером первичного эталона является эталон единицы длины – метр, представляющий собой комплекс средств измерений, осуществ-

ляющий воспроизведение единицы как путь, проходимый светом в вакууме за интервал времени равный $1/299\,792\,458\text{ s}$.

В тех случаях, когда одним первичным эталоном технически нецелесообразно обслуживать весь необходимый для практики диапазон измеряемой величины, создаются несколько первичных эталонов, охватывающих части этого диапазона, с таким расчетом, чтобы был охвачен весь диапазон. В этом случае проводится согласование размеров единиц, воспроизводимых «соседними», по диапазону воспроизводимых величин, первичными эталонами.

Примером такой «цепи» эталонов являются взаимосогласованные эталоны единицы термодинамической температуры, каждый из которых воспроизводит единицу в определенном интервале значений температуры.

Разновидностью первичных эталонов являются *специальные эталоны*.

Специальный эталон – *Эталон, предназначенный для воспроизведения единицы в особых условиях и заменяющий в этих условиях первичный эталон.*

Специальные эталоны создают для воспроизведения единицы в особых условиях (сверхнизкие, высокие и сверхвысокие частоты, энергии, температуры, давления, особые состояния веществ, крайние участки диапазонов измерений и т.п.), в которых прямая передача размера единицы от существующих первичных эталонов технически не осуществима с требуемой точностью.

Примером специального эталона является эталон силы электрического переменного тока 0,04–300 А в диапазоне частот 0,1–300 МГц.

Примечание – В настоящее время в метрологической практике многих государств постепенно отходят от применения термина «специальный эталон» и для вновь утверждаемых эталонов этот термин не используют.

Вторичный эталон – *Эталон, размер единицы которого устанавливают по первичному эталону этой же единицы.*

Вторичные эталоны создаются в тех случаях, когда это необходимо для рациональной организации поверочных работ и для обеспечения сохранности и наименьшего износа первичного эталона.

По своему метрологическому назначению вторичные эталоны делятся на эталоны-копии, эталоны сравнения, эталоны-свидетели.

Эталон-копия – *Вторичный эталон, предназначенный для хранения единицы и передачи ее размера рабочим эталонам.*

Эталон-копия представляет собой метрологическую копию первичного эталона и не обязательно является его физической копией. Примером может служить эталон-копия единицы длины – метра, пред-

ставляющий собой специальным образом выполненную и хранимую штриховую меру длины.

Эталон сравнения — *Вторичный эталон, предназначенный для сличения эталонов, которые по тем или иным причинам не могут быть непосредственно сличаемы между собой.*

Примером эталона сравнения является возимая высокостабильная электронная (так называемая — «твердотельная») мера электрического напряжения постоянного тока, используемая для взаимного сличения между собой эталонов единицы электрического напряжения разных стран.

Эталон-свидетель — Вторичный эталон, применяемый для проверки сохранности первичного эталона и для замены его в случае порчи или утраты. Эталон-свидетель применяется лишь тогда, когда первичный эталон является невоспроизводимым.

В настоящее время, среди эталонов основных единиц Международной системы СИ, эталон-свидетель существует только для соблюдения сохранности первичного эталона единицы массы — килограмма, которая воспроизводится, как известно, с помощью прототипа, не имеющего своего естественного воплощения в природе.

Рабочий эталон — *Эталон, предназначенный для хранения единицы и передачи ее размера другим средствам измерений более низкой точности.*

Размер единицы рабочего эталона устанавливают по вторичному эталону-копии или, в некоторых случаях, непосредственно по первичному эталону.

В состав эталонов включают не только непосредственно сами эталоны — средства измерений высочайшей точности, осуществляющие воспроизведение и хранение единицы величины, но и средства измерений, необходимые для передачи размера единицы от эталона другим средствам измерений, контроля условий измерений и наблюдения за неизменностью размера единицы величины хранимой эталоном.

При необходимости в состав эталонов включают другие технические средства, обеспечивающие работу эталонов (например, информационно-вычислительные комплексы, специальные платформы, сооружения, выполненные по особой спецификации помещения и т. д.).

Описанную выше взаимную метрологическую соподчиненность эталонов можно представить в виде схемы, указанной на рисунке 4.1.

Метрологические характеристики эталонов выражают в соответствии с ГОСТ 8.381-80. Обычно для эталонов указывают оценку случайной погрешности воспроизведения единицы, выраженную средним квадратическим отклонением результата измерений, и оценку неисключенной систематической погрешности воспроизведения единицы.

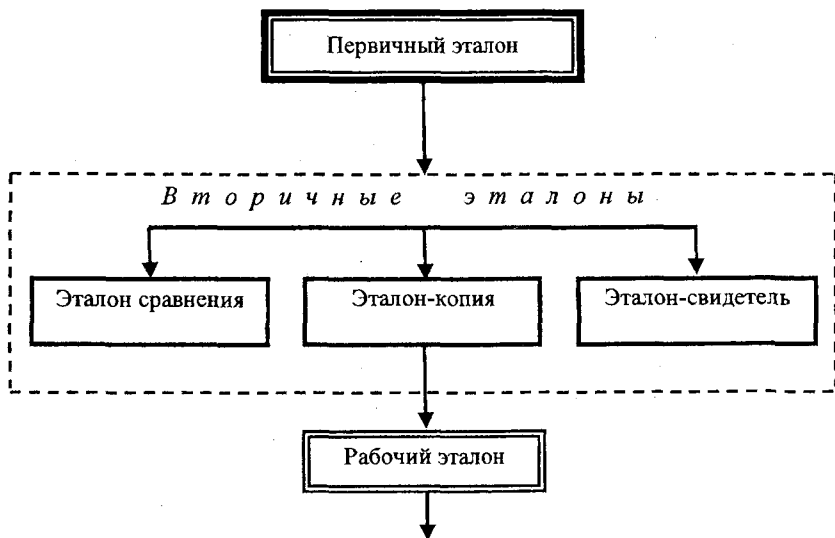


Рисунок 4.1. Метрологическая структура эталонов.

В настоящее время обязательным требованием стало установление для эталонов неопределенности измерений, выполненных с их помощью, в соответствии с межгосударственными рекомендациями РМГ 43:2001.

4.2.3 Законодательная классификация эталонов

Эталон, обладающий наивысшими метрологическими свойствами из имеющихся эталонов в данном виде измерений (например, в стране или группе стран, в регионе, в ведомстве или предприятии), от которого получают размер единицы все метрологически подчиненные ему средства измерений, называют *исходным эталоном*.

Эталоны, официально утвержденные в качестве исходных эталонов на территории государства, называют *национальными (государственными) эталонами*.

Порядок разработки, аттестации, утверждения, регистрации, хранения и применения в Узбекистане национальных эталонов установлен государственным стандартом Узбекистана O'z DSt 8.014:2002.

Основные положения по эталонам установлены межгосударственным стандартом ГОСТ 8.057-80.

Национальные эталоны используют для воспроизведения и хранения основных и важнейших производных единиц величин, средства измерений которых широко применяются в законодательно регулируемой государством сфере.

Техническая инфраструктура эталонов, специальные здания, сооружения, оборудование, без которых невозможно функционирование эталонов, является неотъемлемой частью эталонных имущественных комплексов, состав которых фиксируется в документации на эталоны.

Национальные эталоны являются объектами стратегической значимости и исключительной собственностью государства и не подлежат отчуждению (купле, продаже).

Значимость национальных эталонов обусловлена их ролью в обеспечении единства измерений, а также невозможностью в большинстве случаев точного копирования, тиражирования и восстановления первичных эталонов в случае их утраты. Значимость эталонов резко возрастает по мере изучения и совершенствования их свойств в результате постоянных метрологических исследований и международных сличений.

Научно-технический уровень национальных эталонов является показателем научного и технологического потенциала государства и должен быть достаточным для обеспечения технической и экономической независимости страны и реализации ее стратегических целей, в том числе в области национальной безопасности.

Наряду с национальными эталонами на пространстве СНГ существуют и *межгосударственные эталоны* – эталоны, признанные в установленном порядке в качестве исходных для государств-участников Соглашения «О проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации» (см. введение).

Межгосударственный эталон может представлять собой эталон, состоящий из национальных (государственных) эталонов двух и более государств-участников Соглашения.

Положение о межгосударственных эталонах установлено межгосударственными правилами ПМГ 35:2001.

Для обеспечения единства измерений в глобальном масштабе осуществляют и применяют *международные эталоны*, хранимые в Международном бюро мер и весов (МБМВ, пригород Парижа – Севр, Франция).

Внешний вид старейшего международного эталона единицы массы – *килограмм*, являющегося международным прототипом килограмма, приведен на рисунке 4.2.

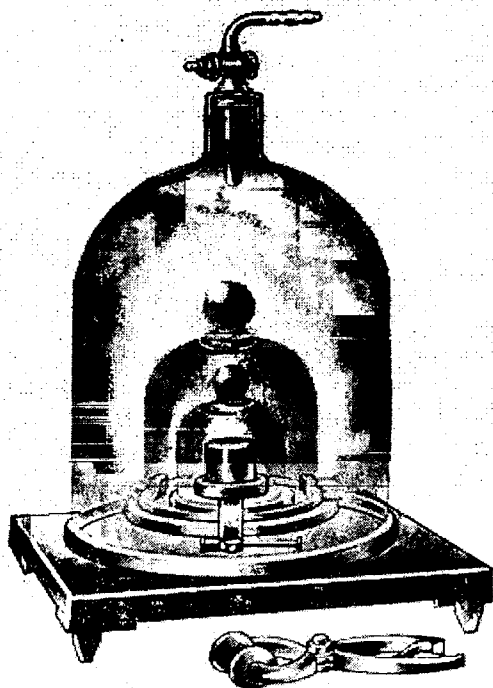


Рисунок 4.2. Международный прототип единицы массы.

Прототип, утвержденный в 1889 г. на I ГКМВ, представляет собой гирю из платиноиридиевого сплава (90 % Pt, 10 % Ir), выполненную в виде прямого цилиндра с закругленными ребрами, диаметр и высота которого составляют 39 мм.

4.2.4 Хранение, применение и сличение эталонов

Метрологические свойства эталонов исследуют в течение всего срока службы с целью подтверждения неизменности их паспортных характеристик и поиска путей повышения точности воспроизведения и хранения единиц и передачи их размеров.

Совокупность операций, необходимых для поддержания метрологических характеристик эталона в установленных пределах называют *хранением эталона*.

Хранение эталонов представляет собой кропотливую каждодневную метрологическую деятельность, которую осуществляют высококвалифицированные специалисты данной области измерений составляющие специальную категорию должностных лиц – *ученых хранителей эталонов*.

Ученых хранителей национальных эталонов назначает Национальный орган по метрологии (в Узбекистане – Агентство Узстандарт).

Эталоны хранят и применяют в специализированных центрах государственной метрологической службы. Рабочие эталоны могут храниться также в метрологических службах ведомств и службах юридических лиц в соответствии с их специализацией и установленными правилами.

Национальные эталоны, образующие в своей совокупности *эталонную базу страны*, хранят и применяют государственные научные метрологические организации. В Узбекистане такой организацией является Центр национальных эталонов Республики Узбекистан.

Число эталонов, составляющих эталонную базу, не является постоянными, а изменяется в зависимости от потребностей народного хозяйства страны. Обычно прослеживается увеличение их числа, что обусловлено постоянным развитием и расширением парка эксплуатируемых средств измерений.

Глобализация экономики и широкое развитие экономической, торговой и технологической интеграции стран мирового сообщества определяют необходимость проведения работ по обеспечению единства измерений в глобальном масштабе, поскольку достоверная измерительная информация является доказательной основой взаимного признания результатов испытаний и всей инфраструктуры оценки и подтверждения соответствия продукции и услуг. Это, в свою очередь, налагает жесткие требования по постоянному и обязательному поддержанию согласованности размеров единиц величин, воспроизводимых эталонами разных стран. Для обеспечения этих требований национальные эталоны подлежат *сличению* с международными и (или) межгосударственными эталонами и, если это необходимо, с национальными эталонами других стран.

Сличение эталонов – Совокупность операций, устанавливающих соотношение между размерами величины, полученными в результате воспроизведения величины или ее производных эталонами стран-участниц сличений.

Сличению подвергаются национальные (государственные) эталоны, предназначенные для воспроизведения, хранения и (или) передачи размера физической величины, ее кратных или дольных значений.

Решение о необходимости проведения сличения принимает государство-владелец эталона с учетом рекомендаций международных и (или) региональных организаций по метрологии.

Сличения являются обязательной составной частью работ по исследованию национального эталона и определению размера воспроизводимой им единицы, предпочтительно Международной системы единиц.

Сличению, как правило, подлежат эталоны одинакового уровня точности.

Сличения эталонов осуществляют посредством транспортируемого эталона сравнения, а в случае его отсутствия выбирается средство сличений по согласию государств-участников сличений. Эталон сравнения (средство сличений) должен удовлетворять требованиям стабильности.

Сличения эталонов могут быть *круговыми, радиальными или комбинированными*. Выбор вида сличения (круговые или радиальные) проводят в зависимости от стабильности эталона сравнения (средства сличений).

В зависимости от количества стран-участниц сличений сличения подразделяют на *двусторонние* и *многосторонние*.

Распространенными видами многосторонних сличений являются *международные* и *региональные* сличения.

Международные сличения эталонов, проводятся под эгидой Консультативных комитетов (КК) Международного комитета по мерам и весам (МКМВ) и региональных метрологических организаций. Они являются юридической основой признания *эквивалентности сличаемых эталонов* и, соответственно, правильности измерений и сертификационных испытаний в странах — участницах сличений.

Под *эквивалентностью эталонов* понимают равенство эталонов для практических целей по их значению или значимости.

Одно из ряда сличений, выбранное Консультативным комитетом для проверки основных методов в данной области называют *ключевым*.

Различают два основных типа ключевых сличений. В первый тип входят сличения эталонов, у которых предполагается, длительная стабильность (типичными для них являются эталоны на основе квантовых эффектов). Во вторую категорию входят сличения тех эталонов, для которых нельзя предположить долгосрочную стабильность. Методики проведения сличений и, в некоторых случаях, оценки результатов, в двух этих случаях могут отличаться.

Результаты ключевых сличений позволяют судить об эквивалентности эталонов. Эквивалентность эталонов не подразумевает их идентичность. Степень эквивалентности двух национальных эталонов —

это степень, с которой два национальных эталона метрологических институтов совпадают друг с другом по значению единицы, воспроизводимой эталоном. Она выражается как разница их соответствующих значений от опорного значения ключевого сличения и имеет соответствующую неопределенность.

В октябре 1999 г. в Париже под эгидой Международного комитета мер и весов (МКМВ) и МБМВ руководители национальных метрологических институтов – хранителей эталонов (НМИ) 38-ми государств – членов Метрической конвенции подписали *«Соглашение о взаимном признании национальных эталонов, сертификатов калибровки и измерений, выдаваемых НМИ»* (далее Соглашение). К настоящему моменту к Соглашению присоединились еще 11 НМИ из разных стран.

Основными целями Соглашения являются:

- установление степени эквивалентности национальных эталонов, т.е. степени, с которой эти эталоны согласуются с опорными значениями, определяемыми в ходе ключевых сличений, и следовательно, согласуются друг с другом;

- взаимное признание сертификатов калибровки и измерений, выдаваемых НМИ;

- обеспечение правительств и других административных органов надежной технической базой для более широких договоренностей, касающихся международной торговли, научно-технического сотрудничества и разработки нормативной документации.

Результат участия НМИ в Соглашении – опубликование сведений о его калибровочных и измерительных возможностях, которые определяются как «наивысший уровень измерения или калибровки, обычно предлагаемый клиентам, выражений в значениях доверительного уровня, равного 95%», в базе данных, поддерживаемой МБМВ и общедоступной через сеть Интернет. Иными словами, путем опубликования всесторонне проверенных данных о метрологическом состоянии своих эталонов НМИ заявляет список метрологических услуг, подтверждаемых выдачей соответствующих сертификатов, которые признаются всеми участниками Соглашения.

Для обеспечения объективной основы взаимного признания результатов метрологической деятельности, проводимой в отдельных странах, Соглашение требует выполнения следующих условий:

- наличие результатов ряда ключевых сличений, проводимых по четко установленным методикам, которые ведут к количественному выражению степени эквивалентности национальных эталонов;

- функционирования соответствующей системы обеспечения качества в каждом НМИ, гарантирующей стабильность деятельности НМИ;

— успешного участия каждого НМИ в дополнительных сличениях, проводимых с целью удовлетворения специфических потребностей, не охватываемых ключевыми сличениями, включая сличения для поддержки доверия к сертификатам калибровки.

Координацию сотрудничества Соглашение возлагает на МБМВ. Ответственность за ключевые и дополнительные сличения ложиться на консультативные комитеты МКМВ, региональные метрологические организации (РМО) и МБМВ.

Анализ и публикацию данных по калибровочным и измерительным возможностям (calibration and measurement capabilities – CMC), которые декларируются НМИ, осуществляет Объединенный комитет РМО и МБМВ. Вся информация, относящаяся к выполнению Соглашения, содержится в приложениях, хранящихся на Web-сайте МБМВ – www.bipm.org (там же опубликован текст Соглашения на французском и английском языках).

Периодичность сличения эталонов устанавливается в зависимости от стабильности значений величин, воспроизводимых эталонами, точности эталонов, принципами воспроизведения единиц, заложенными в эталоны, и ряда других технических и экономических факторов.

Например, эталоны единиц массы и длины сличают раз в 15 – 25 лет, эталоны ряда электрических и световых единиц – раз в 3 – 5 лет. Международный прототип единицы массы (рисунок 4.2) используют, со строгим соблюдением специфицированных на международном уровне правил, для передачи размера воспроизводимой им единицы вторичному эталону-копии один раз в 25 лет. Не смотря на исключительно высокую точность современных эталонов времени и частоты (относительная погрешность воспроизведения единицы порядка 10^{-13}) международные сличения таких эталонов проводят постоянно с использованием специальных каналов спутниковой связи. Это необходимо для поддержания на высоком уровне точности всемирной шкалы времени.

4.3 Квантовая метрология

Принцип «естественности» единиц величин – мера должна иметь свое отражение в природе, что гарантирует неизменность и фундаментальность меры и ее независимость от человека, выдвинутый более двухсот лет назад, продолжает быть актуальным и в наши дни. Но только в настоящее время, с использованием достижений современной науки и технологий, этот принцип начинает приобретать материальное воплощение.

В начале XX века немецкий физик Макс Планк предложил установить основные единицы системы единиц величин, пригодной для всей Вселенной, на основании фундаментальных физических констант — скорости света c_0 , постоянной Планка h (или $\hbar = h/2\pi$) и гравитационной постоянной γ .

Эти константы представляют собой коэффициенты в уравнениях основных физических теорий — классической и квантовой электродинамики и общей теории относительности — и их значения являются максимально стабильными и не зависящими от внешних условий, а единицы, установленные на их основе, идеально соответствуют принципу естественности. Однако, предложенные Планком единицы длины, времени и массы, чрезвычайно малы по сравнению с используемыми на практике единицами этих величин. Кроме того, еще не известны реальные физические процессы, в которых планковские единицы могли бы быть воспроизведены. Поэтому, несмотря на их универсальность и естественность, эти единицы в метрологии до настоящего времени еще не используются.

Реальная возможность создания универсальной системы естественных мер появилась после открытия *макроскопических квантовых эффектов*, таких как сверхпроводимость, сверхтекучесть, квантовый эффект Холла и ряд других. В соответствии с этими эффектами в результате когерентного (согласованного во времени) поведения огромного количества микрочастиц происходит квантование строго определенными порциями той или иной макроскопической величины.

Одним из таких эффектов является эффект протекания сверхпроводящего тока через тонкий, порядка 10 ангстрем ($\sim 10^{-9}$ м), слой диэлектрика, разделяющий два сверхпроводника, предсказанный в 1962 г. Брайаном Джозефсоном. Этот эффект тесно связан с другим эффектом, предсказанным в 1956 г. Леоном Купером, состоящим в объединении (при достаточно низких температурах) свободных электронов в металле в пары (куперовские пары) в результате их притяжения, вызванного колебаниями ионов кристаллической решетки, что приводит к появлению сверхпроводимости.

Куперовские пары могут просачиваться (туннелировать) через тонкий слой диэлектрика из одного сверхпроводника в другой. Если, при этом, волновые функции пар в двух сверхпроводниках окажутся различными, то через переход Джозефсона, схема которого приведена на рисунке 4.3, будет протекать ток в отсутствии приложенной к переходу разности потенциалов.

Описанное явление получило название *стационарного эффекта Джозефсона*.

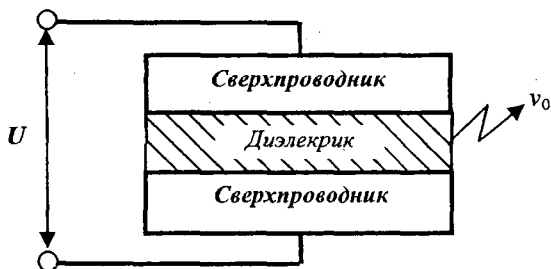


Рисунок 4.3. Схема перехода Джозефсона.

Если к переходу Джозефсона приложить разность потенциалов U , то при туннелировании куперовской пары из одного сверхпроводника в другой избыток ее энергии $2 \cdot e \cdot U$ будет излучаться в виде кванта света — фотона. Частота ν_0 этого кванта определяется законом сохранения энергии:

$$h \cdot \nu_0 = 2 \cdot e \cdot U.$$

Подобное явление называется *нестационарным эффектом Джозефсона*.

Если же облучать переход Джозефсона излучением с частотой ν , то при совпадении этой частоты с характерной для данного напряжения U частотой ν_0 возникнет резонансное взаимодействие.

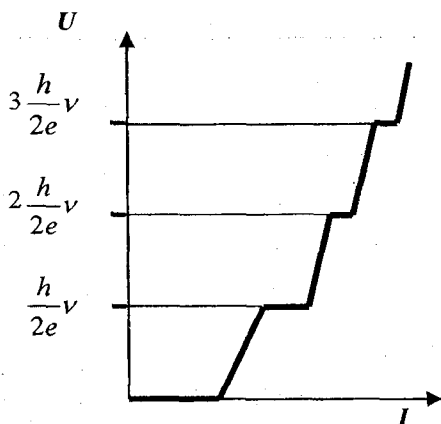


Рисунок 4.4. Вольт-амперная характеристика перехода Джозефсона.

Такой же резонанс возникает и при $v = v_0/n$, где n – любое целое число, в результате чего на вольт-амперной характеристике перехода Джозефсона (рисунок 4.4) появляются «ступеньки» – достаточно протяженные участки неизменного напряжения U , соответствующие изменяющемуся в определенных пределах току I через переход.

$$U = n \cdot \frac{h}{2 \cdot e} \cdot v.$$

Точность воспроизведения электрического напряжения постоянного тока с помощью эффекта Джозефсона ограничивается только точностью значения $h/2 \cdot e$ (стандартное отклонение при воспроизведении напряжения составляет порядка 10^{-8} V).

В настоящее время на использовании эффекта Джозефсона основаны эталоны единицы напряжения – вольты во всех развитых странах. В этих эталонах дискретный переход Джозефсона, находящийся в специальном экранированном криостате при температуре жидкого гелия ($T = 4,2$ K), возбуждается сверхвысокочастотным излучением с частотой $8 \dots 12$ GHz, при этом значение квантованного напряжения составляет $4 \dots 10$ mV. Столь низкое значение воспроизводимого напряжения вызвало необходимость создания специальных интегральных микросхем, включающих в себя порядка 1000 и более переходов Джозефсона, что позволяет воспроизводить напряжения на уровне 1 V и выше. Параллельно проводятся исследования по созданию так называемых высокотемпературных переходов Джозефсона, позволяющих воспроизводить единицу напряжения при температуре жидкого азота. Это позволит существенно расширить сферу децентрализованного воспроизведения единицы напряжения.

Результаты современных исследований позволяют надеяться, что стабильность эталонов на основе эффекта Джозефсона может достигать порядка 10^{16} , что открывает широкие возможности для совершенствования естественного эталона вольты.

Другим, интересным с метрологической точки зрения, макроскопическим квантовым эффектом является *квантовый эффект Холла*, открытый в 1980 г. Клаусом фон Клитцингом.

В *классическом эффекте Холла* на боковых гранях пластины с током I , помещенной в магнитное поле с индукцией B , возникает разность потенциалов U_H , значение которой прямо пропорционально току в пластине, магнитной индукции поля и обратно пропорционально плотности электронов. Эффект характеризуется так называемым сопротивлением Холла $R_H = U_H/I$. Это явление объясняется тем, что под действием магнитного поля электроны, движущиеся в электропроводящей пластине, изгибают свои траектории и накапливаются на ее боковых гранях.

Совершенно иная ситуация возникнет если движение электронов происходит в сверх тонком, двухмерном, проводящем слое, находящемся в сильном магнитном поле, перпендикулярном плоскости этого слоя. В этом случае энергия движения электронов в плоскости слоя, в соответствии с законами квантовой механики, может принимать только дискретные значения

$$E_n = \left(n + \frac{1}{2}\right) \cdot h \cdot e \cdot \frac{B}{m_e} \cdot c_0, \quad \text{где } n = 0, 1, 2, \dots$$

Сопротивление Холла в этом случае может иметь строго фиксированные дискретные значения, определяемые следующим выражением:

$$R_H = \frac{U_H}{I} = \frac{h}{e^2 \cdot n} = \frac{\mu_0 \cdot c_0}{2 \cdot n \cdot \alpha},$$

в свою очередь

$$\alpha = \mu_0 \cdot c_0 \cdot \frac{e^2}{2 \cdot h},$$

где α – постоянная тонкой структуры.

Дискретный характер энергии движения электронов приводит к наличию плоских участков с квантованными значениями сопротивления Холла (R_H) на зависимости R_H от плотности электронов в двухмерном проводящем слое ρ_e , приведенной на рисунке 4.5(а).

Описанный квантовый эффект наблюдается при низких температурах в специальной, так называемой, МОП структуре – металл – окись (диэлектрик) – полупроводник, помещенной в сильное магнитное поле с индукцией B , перпендикулярное плоскости структуры. Подобная холловская МОП структура схематически показана на рисунке 4.5(б).

При подаче на металлическую пластину положительного потенциала ($+U_b$) часть электронов из кремниевого полупроводника подтянется к границе диэлектрика (окись кремния SiO_2) и окажется заключенной в тонком слое – канале, ограниченном на рисунке 4.5(б) пунктиром. Вернуться в полупроводник электронам не дает притяжение к металлической пластине, созданное напряжением U_b , а диэлектрик для электронов непроницаем. Запертые в канале толщиной d электроны, в соответствии с законами квантовой механики, будут занимать самый низший из возможных дискретных энергетических уровней, соответствующих движению поперек слоя, а их волновые функции будут, как бы, размазаны по толщине канала. Такие электроны различаются меж-

ду собой величиной и направлением импульса в плоскости канала, и слой электронов окажется как бы двухмерным.

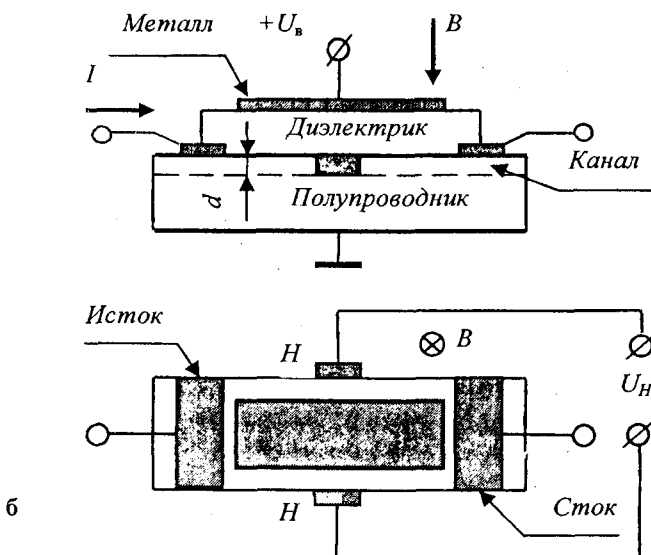
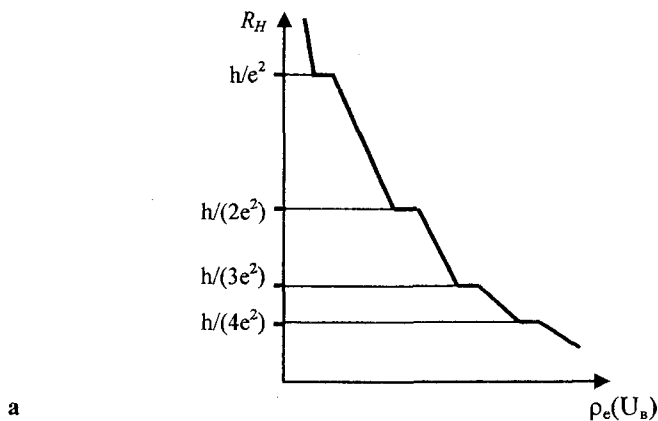


Рисунок 4.5. Зависимость сопротивления Холла от плотности электронов в проводящем слое (а) и холловская МОП структура (б).

Изменяя напряжение U_v регулируют плотность электронов ρ_e в проводящем слое — канале, и таким образом устанавливают необходимое квантованное значение сопротивления Холла.

Отличительной особенностью квантового эффекта Холла является независимость холловского сопротивления от тока в проводящем канале МОП структуры и от изменения индукции магнитного поля. Кроме этого холловское сопротивление оказывается нечувствительным, в определенных пределах, от наличия примесей в полупроводнике.

Сопротивление Холла в холловской МОП структуре, например, при $n = 4$ составляет $6453,2 \Omega$ и имеет воспроизводимость порядка 10^{-8} .

В настоящее время ведущие национальные метрологические институты стран мира осуществляют воспроизведение единицы электрического сопротивления с использованием квантового эффекта Холла.

В конце XX века японскими физиками открыт новый макроскопический квантовый эффект, возникающий на джозефсоновском переходе малой емкости или на гранулярной сверхпроводящей пленке, в которой образуется решетка таких переходов. Облучение подобной структуры электромагнитными колебаниями с частотой ν приводит к появлению резонансных пиков на его вольт-амперной характеристики, что означает квантование постоянного тока, проходящего через образец, согласно следующему соотношению:

$$I = 2 \cdot e \cdot \frac{k}{n} \cdot \nu,$$

где k и n — целые числа.

После детальной проработки этого квантового эффекта, вероятно, будет получена возможность создания эталона силы тока.

Использование в метрологических целях макроскопических квантовых эффектов позволяет создать *подлинно естественные эталоны*. При выполнении определенных условий, которые можно строго фиксировать (тип и качество структуры, температура, магнитное поле и т.д.) такие эталоны позволяют с высокой точностью воспроизводить единицы, размеры которых выражаются через значения единых для всей Вселенной фундаментальных физических констант. Ценность указанных эталонов не только в их естественности, но и в высокой степени их воспроизводимости. Это открывает широкие возможности *децентрализованного воспроизведения единиц* и, хотя бы частичного, упразднения мало эффективной и дорогостоящей системы централизованной передачи размеров единиц величин средствам измерений.

Для обеспечения высокой точности эталонов, использующих квантовые эффекты, задачей первостепенной важности является определение точных значений фундаментальных физических констант. Работы в этом направлении ведутся многими лабораториями мира при координации Международной организации КОДАТА (Комитет по численным данным для науки и техники). КОДАТА проводит математическую обработку и согласование получаемых данных. Рекомендованные значения фундаментальных физических констант публикуются для использования специалистами всех областей знаний, в том числе и специалистами международных метрологических организаций.

В 1983 г. решениями XVII ГКМВ значение скорости распространения плоских электромагнитных волн в вакууме (скорость света) c_0 постулировано равным $299\,792\,458\text{ м/с}$ (точно). Тогда же принято решение считать значение электрической постоянной ϵ_0 вакуума равным $8,854\,187\,817 \dots 10^{-12}\text{ Ф/м}$ (точно). Указанные значения физических констант используются при определении размера единицы длины (метра) в едином эталоне времени, частоты и длины.

Решением Международного консультативного комитета по электричеству в 1988 г. на основании данных КОДАТА было принято решение постулировать как точные значения констант Джозефсона ($2e/h$) и фон Клитцинга (h/e^2). В том же году с целью повышения точности размеров производных электрических единиц на основе эффекта Джозефсона и квантового эффекта Холла Международным комитетом мер и весов (МКМВ) с 1 января 1990 г. введены условные обозначения и значения:

- константы Джозефсона $K_{J-90} = 4,835979 \cdot 10^{14}\text{ Гц/В}$ (точно);
- константы фон Клитцинга $R_{K-90} = 25812,807\ \Omega$ (точно).

Для повышения точности размеров единиц электрических и магнитных величин магнитной постоянной μ_0 вакуума приписано точное значение, равное $4\pi \cdot 10^{-7}\text{ Н/А}$ или $12,566\,370\,61 \dots 10^{-7}\text{ Н/А}$ (точно). Магнитная постоянная входит в рационализированные уравнения электромагнитного поля в соответствии с которыми образуют единицы этих величин в Международной системе единиц.

Из рассмотренных естественных эталонов только один эталон электрического сопротивления воспроизводит размер единицы, выражаемый исключительно через значения фундаментальных физических констант. Размеры единиц, воспроизводимых другими естественными эталонами (вольта, ампера, метра), выражаются не только через значения физических констант, но и через единицу частоты, размер которой должен воспроизводиться независимо и передаваться централизованно, так как он не может быть вычислен через значения физических констант. Однако в настоящее время, централизованное воспроизведение

единицы частоты не является препятствием повышения точности других эталонов, так как размер этой единицы с высочайшей точностью может передаваться на практически любые расстояния по волоконно-оптическим и спутниковым каналам связи.

В идеальном виде система естественных эталонов должна быть такой, чтобы размеры всех воспроизводимых единиц величин выражались только через значения фундаментальных физических констант.

Подобное воспроизведение единицы частоты возможно, если принять, например, в качестве эталонной частоту двухфотонного оптического перехода $1s - 2s$ в водороде, измеряемую методами бездиплеровской лазерной спектроскопии. Стандартное отклонение частоты этого перехода, вычисляемой через значения фундаментальных физических констант, не превышает 10^{-12} Hz.

Наиболее существенным препятствием развития современной системы эталонов (гирей на ногах и в прямом и в переносном смыслах) является то, что одна из основных единиц, единица массы, воспроизводится с помощью прототипа. Природный же масштаб этой единицы, задается объектами микромира (например, атомами) и очень мал для практического применения. Переход к массе макрообъектов осуществляется с помощью фундаментальной физической константы — числа Авогадро, значение которой известно в настоящее время не настолько точно, чтобы обеспечить воспроизведение единицы массы — килограмма — со стандартным отклонением менее 10^{-8} kg.

4.4 Передача размеров единиц величин

4.4.1 Система передачи размеров единиц

Как уже отмечалось, любая измерительная процедура состоит в сравнении неизвестного размера измеряемой величины с известным размером, в качестве которого используется размер соответствующей единицы.

Хранителем размера единицы опосредовано является средство измерений, используемое при проведении конкретной измерительной процедуры. Информация о размерах единиц закладывается в средства измерений при их изготовлении и выпуске в обращение путем приписывания определенных (номинальных) значений мерам, отметкам шкал измерительных приборов, функциям преобразования измерительных преобразователей. Подобная метрологическая процедура называется *градуировкой средств измерений*. В некоторых случаях составляются градуировочные таблицы или графики. Для ряда средств

измерений, как правило, высокой точности, бывает необходимо определить *поправки*, используемые для уточнения результатов измерений, получены с помощью этих средств. Для этого определяют действительные значения величин, воспроизводимых мерами, или величин, соответствующих отметкам шкал измерительных приборов или определенным выходным сигналам измерительных преобразователей. Такая метрологическая процедура называется *калибровкой средств измерений*. Сохранность информации о размерах единиц, заложенной в средства измерений, в процессе их эксплуатации контролируется путем *поверки средств измерений*.

Таким образом, путем градуировки, калибровки, поверки средств измерений осуществляется передача средствам измерений размеров единиц величин. Эти метрологические процедуры проводят путем сравнения значений величин, полученных с помощью данных средств измерений, с заведомо более точно известными значениями соответствующих величин.

Посредством этих процедур, осуществляемых путем сличений менее точных средств измерений с более точными средствами, размеры единиц, заложенные в средства измерений, последовательно приводят к размерам единиц, воспроизводимых и (или) хранимых соответствующими эталонами.

Использовать при градуировке, калибровке, поверке средств измерений (СИ) государственные эталоны нельзя. Эти уникальные средства являются национальным достоянием, основой технической независимости страны. Поэтому при централизованном воспроизведении единиц величин создают строгую, метрологически взаимоподчиненную, иерархическую *систему передачи размеров единиц*, структура которой показана на рисунке 4.6.

В этой системе размеры единиц от эталонов (непосредственно от рабочих эталонов в соответствии с рисунком 4.6) передают с помощью средств измерений специального назначения называемых *образцовыми средствами измерений*.

Специфичность образцовых средств измерений (ОСИ) заключается именно в их метрологическом назначении — эти средства измерений используются только в процедурах передачи размеров единиц. С целью обеспечения долговременной стабильности метрологических свойств образцовых средств измерений, использовать их в других целях запрещается.

Средства измерений, используемые для измерений не связанных с передачей размеров единиц, называются *рабочими средствами измерений*.

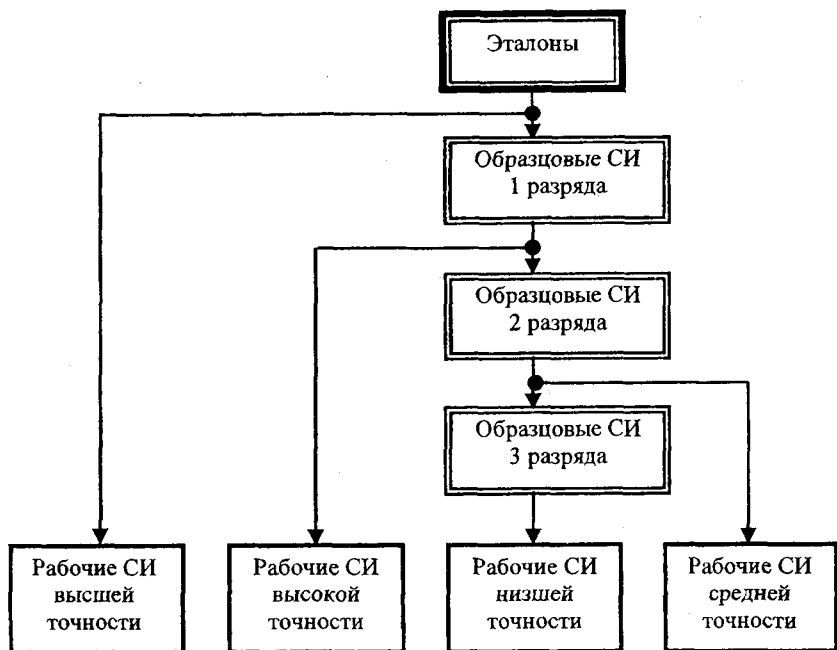


Рисунок 4.6. Структура системы передачи размеров единиц величин.

Разделение средств измерений на образцовые и рабочие является, в некоторой степени, условным и определяется только *метрологическим назначением* СИ и не связано, в большинстве случаев, с их конструктивными или иными особенностями. Только очень ограниченное число типов средств измерений специально проектируется и выпускается как образцовые СИ. Основная масса средств измерений выпускается без указания их метрологического назначения. Затем в процессе эксплуатации конкретные экземпляры средств измерений отбираются для использования в качестве образцовых средств измерений.

Утверждение средств измерений в качестве ОСИ осуществляется органами *государственной метрологической службы* на основании всестороннего исследования метрологических свойств этих средств измерений в процессе их *метрологической аттестации*. Определяющим критерием при утверждении средств измерений в качестве ОСИ является *высокая временная стабильность* метрологических характеристик этих средств и малая, по сравнению с другими экземплярами однотипных средств измерений, *случайная составляющая погрешности*.

Поскольку стабильность метрологических свойств СИ во многом определяется интенсивностью их эксплуатации, использование рабочих средств измерений, даже высокой точности, в процедурах передачи размеров единиц без предварительной метрологической аттестации запрещается.

По метрологическому взаимоподчинению и, следовательно, по точности образцовые средства измерений подразделяются на разряды. Образцовые средства измерений, получающие размер единицы непосредственно от эталонов, относятся к первому разряду, далее, по мере уменьшения точности, следуют ОСИ второго разряда, третьего и т.д.

Номенклатура, число разрядов ОСИ и количество ОСИ каждого разряда должны быть достаточны для передачи размера единицы всем без исключения средствам измерений каждой из измеряемых величин.

Следует отметить, что на каждом этапе передачи размера единицы от одного средства измерений к другому происходит накопление погрешностей. Поэтому, при значительном числе ступеней передачи размера единицы (значительное число разрядов ОСИ) простейшему из рабочих средств измерений можно гарантировать только весьма низкую точность. С другой стороны, при малом числе разрядов ОСИ и значительном количестве соподчиненных с ними средств измерений необходимо, с целью обеспечения оперативности передачи размера единицы, увеличивать количество образцовых средств измерений каждого разряда. При этом существенно возрастает интенсивность использования эталона, что может привести к его преждевременному износу и потере требуемых метрологических свойств. Поэтому определение оптимального числа разрядов ОСИ для каждой из измеряемых величин является сложной технико-экономической задачей.

При определении числа разрядов образцовых средств измерений учитывают запас по точности эталона, общее количество эксплуатируемых средств измерений каждого уровня точности и назначение этих СИ, стоимость продукции, контролируемой этими СИ и требуемую точность рабочих средств измерений низшей точности, как правило, наиболее многочисленных.

Подобным образом структура передачи размера единицы формируется для каждой измеряемой величины в соответствии с положениями МИ 83-76 и оформляется в виде специальной схемы – *поверочной схемы*.

4.4.2 Методы передачи размеров единиц

Метрологическое качество и производительность работ по передаче средствам измерений размеров единиц величин во многом зависит от рационального выбора метода передачи.

В метрологической практике повсеместно используются следующие методы передачи размеров единиц:

- *метод непосредственного сличения;*
- *метод сличения с помощью компаратора (сравнивающего устройства);*
- *метод прямых измерений;*
- *метод косвенных измерений.*

Метод непосредственного сличения заключается в сличении показаний образцового и контролируемого средств измерений, проводимого без применения каких-либо сравнивающих или иных технических средств.

Метод используется при градуировке, калибровке, поверке измерительных приборов и ряда мер (например, мер вместимости) низкой и средней точности. Это наиболее технически простой метод, не требующий высокой квалификации оператора. При определенных условиях метод позволяет с помощью одного образцового прибора определять метрологические характеристики значительного числа одновременно включенных однотипных контролируемых измерительных приборов. Например, при определении характеристик счетчиков электрической энергии методом непосредственного сличения число одновременно включенных приборов может составлять несколько сотен.

Метод сличения с помощью компаратора состоит в сравнении входной величины контролируемого измерительного прибора или величины, воспроизводимой контролируемой мерой, с величиной, воспроизводимой образцовой мерой, с помощью сравнивающего устройства.

Метод используется при градуировке, калибровке, поверке измерительных приборов, мер, измерительных преобразователей предельно высокой точности. Для исключения систематических погрешностей, возникающих при передаче размеров единиц, широко используются методы, рассмотренные в разделе 2.6.3, в частности, методы замещения, противопоставления, компенсации погрешности по знаку. При этом могут применяться различные устройства сравнения – нулевые, дифференциальные, термоэлектрические, интерференционные и ряд других, что делает этот метод наиболее технически и методически сложным и требует операторов высокой метрологической квалификации.

Метод прямых измерений в свою очередь можно подразделить на следующие два метода:

- прямое измерение контролируемым измерительным прибором величины, полученной с помощью образцового средства измерений (образцовой меры);

– прямое измерение образцовым средством измерений (образцовым прибором) величины, воспроизводимой контролируемой мерой.

Данный метод технически просто поддается автоматизации и является наиболее производительным методом передачи размеров единиц для мер и измерительных приборов. В последнее время метод получил широкое распространение благодаря появлению на рынке достаточно точных многозначных образцовых мер различных величин – калибраторов. Наличие простых в управлении переносных калибраторов позволяет осуществлять передачу размеров единиц техническим средствам измерений непосредственно на месте их установки.

К методу прямых измерений можно отнести также *независимую калибровку (поверку)*, проводимую без применения образцовых средств измерений и представляющую собой, по сути, *совокупные измерения*.

Данный метод возник при разработке особо точных средств измерений, определение погрешности которых невозможно другими методами. Однако этот метод применим только к тем средствам измерений, принцип действия которых базируется на отношении одноименных параметров измерительной цепи (делители напряжения, потенциометры постоянного тока).

Например, для делителей напряжения основной параметр – коэффициент деления – зависит не от конкретных значений электрического сопротивления плеч, а от отношения этих значений. Поэтому при определении погрешности коэффициента деления нет необходимости в передаче этому делителю размера единицы сопротивления, а достаточно определить соотношение сопротивлений плеч. В данном случае метод реализуется в последовательном выделении и сравнении между собой одноименных параметров измерительной цепи, имеющих равные номинальные значения.

Метод косвенных измерений. При реализации этого метода значение величины на выходе контролируемой меры или на входе контролируемого измерительного прибора определяется косвенно, путем прямых измерений других величин, связанных с искомой величиной известной зависимостью.

Из всех рассмотренных методов метод косвенных измерений является наименее производительным. Для обеспечения достоверности передачи размеров единиц этим методом приходится предъявлять повышенные требования к образцовым средствам измерений и вспомогательному оборудованию, жестко фиксировать условия проведения измерений.

Метод косвенных измерений применяется в тех случаях, когда другие методы передачи размеров единиц не могут быть реализованы

или когда косвенные измерения более точны или более просты по сравнению с прямыми измерениями.

4.4.3 Поверочные схемы

В современных международных документах, устанавливающих основные положения в социально-экономической сфере деятельности мирового сообщества – качество и безопасность продукции и услуг, экологическая безопасность, защита прав потребителей и многих других областях – основным требованием к средствам измерений, используемым при этой деятельности, устанавливается требование *прослеживаемости* результатов измерений, полученных с помощью каждого конкретного средства измерений.

Под термином **прослеживаемость** (англ. – traceability) понимают обеспеченность связи результата измерений с соответствующими международными или национальными эталонами посредством непрерывной цепи сличений.

Таким образом, прослеживаемость подразумевает наличие неразрывной цепи передачи размера единицы от эталона до конкретного средства измерений и наличие определенного порядка и рациональности в осуществлении этого процесса. Подобный порядок в государствах-участниках Соглашения «О проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации», в том числе и в Узбекистане, устанавливается в специальных документах – *поверочных схемах*.

Поверочная схема – это утвержденный в установленном порядке документ, регламентирующий порядок передачи размера единицы от эталона или исходного образцового средства измерений рабочим средствам измерений и устанавливающий соподчинение средств измерений, участвующих в процессе передачи размера единицы.

Следует отметить, что поверочная схема является *основным документом*, определяющим передачу размера единицы конкретной величины.

В поверочной схеме указывают наименования эталонов, образцовых и рабочих средств измерений, методы передачи размера единицы, являющиеся структурными элементами схемы, и направление передачи размера. В схеме приводят также погрешности воспроизведения и передачи размера единицы, диапазоны измерений и погрешности всех образцовых и рабочих средств измерений, указанных в схеме. В ряде случаев в поверочных схемах приводят также типы образцовых средств измерений и средств сравнения (сличения).

Методы передачи размера единицы в поверочных схемах устанавливают в соответствии с методами, рассмотренными в п.4.4.2.

Поверочные схемы составляют для *каждой* измеряемой величины. В ряде случаев составляют несколько поверочных схем для средств измерений одной и той же величины для разных диапазонов ее значений.

Поверочные схемы составляют при наличии не менее двух ступеней передачи размера единицы. Вершиной поверочной схемы является эталон или исходное для данного региона или организации образцовое средство измерений.

В зависимости от области распространения поверочные схемы подразделяют на следующие виды:

- *межгосударственные поверочные схемы;*
- *государственные поверочные схемы;*
- *локальные поверочные схемы.*

Межгосударственная поверочная схема – *это схема, распространяющаяся на все средства измерений конкретной величины, применяемые на территории государств-участников Соглашения «О проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации» (см. введение).* Вершиной межгосударственной поверочной схемы является межгосударственный первичный эталон соответствующей единицы.

Государственная поверочная схема – *Поверочная схема, распространяющаяся на все средства измерений данной величины, имеющиеся в стране.* Вершиной государственной поверочной схемы является государственный эталон или исходное для страны образцовое средство измерений.

Локальная поверочная схема – *Поверочная схема, распространяющаяся на все средства измерений данной величины, применяемые в регионе, ведомстве, отрасли, объединении предприятий, или в отдельном предприятии (организации).*

Построение и содержание поверочных схем установлено межгосударственным стандартом ГОСТ 8.061-80.

Поверочная схема представляет собой чертеж, разделенный горизонтальными пунктирными линиями на ряд полей, расположенных друг под другом. Каждое поле соответствует одной ступени передачи размера единицы. Число полей зависит от структуры поверочной схемы. Поля имеют наименования, расположенные по вертикали в левой части чертежа и отделенные вертикальной сплошной чертой.

Структура поверочной схемы приведена на рисунке 4.7.

Верхнее поле соответствует межгосударственному или государственному эталону, для межгосударственных или государственных по-

верочных схем соответственно, или исходному образцовому средству измерений, включая рабочий эталон, при его наличии, для локальных поверочных схем.

Далее следуют поля, соответствующие образцовым средствам измерений. Поле образцовых средств измерений первого разряда располагается непосредственно под полем эталонов. Затем, сверху вниз, располагают поля образцовых средств измерений других разрядов в порядке их метрологической соподчиненности.

В полях располагают, заключенные в прямоугольники, наименования эталонов и образцовых средств измерений с указанием диапазонов измерений и характеристик погрешностей (неопределенности – для эталонов и исходных образцовых средств измерений).

Наименование первичного эталона и его характеристики указывают в прямоугольнике, обведенном двойной линией.

При наличии для данной величины, наряду с первичным эталоном, вторичных эталонов, прямоугольники с их наименованиями и характеристиками также располагают в верхнем поле межгосударственной (государственной) поверочной схемы ниже прямоугольника с наименованием первичного эталона.

Если для данной величины отсутствует эталон, а единица величины воспроизводятся косвенным путем, то в верхнем поле поверочной схемы помещают наименования образцовых средств измерений, применяемых для воспроизведения данной единицы, заимствованные из других поверочных схем. В этом случае на поверочной схеме должна быть ссылка на поверочные схемы, из которых заимствованы указанные образцовые средства измерений.

Характеристики погрешностей эталонов приводят в соответствии с межгосударственными стандартами ГОСТ 8.381-80 и ГОСТ 8.057-80, характеристики образцовых средств измерений – по ГОСТ 8.009-84.

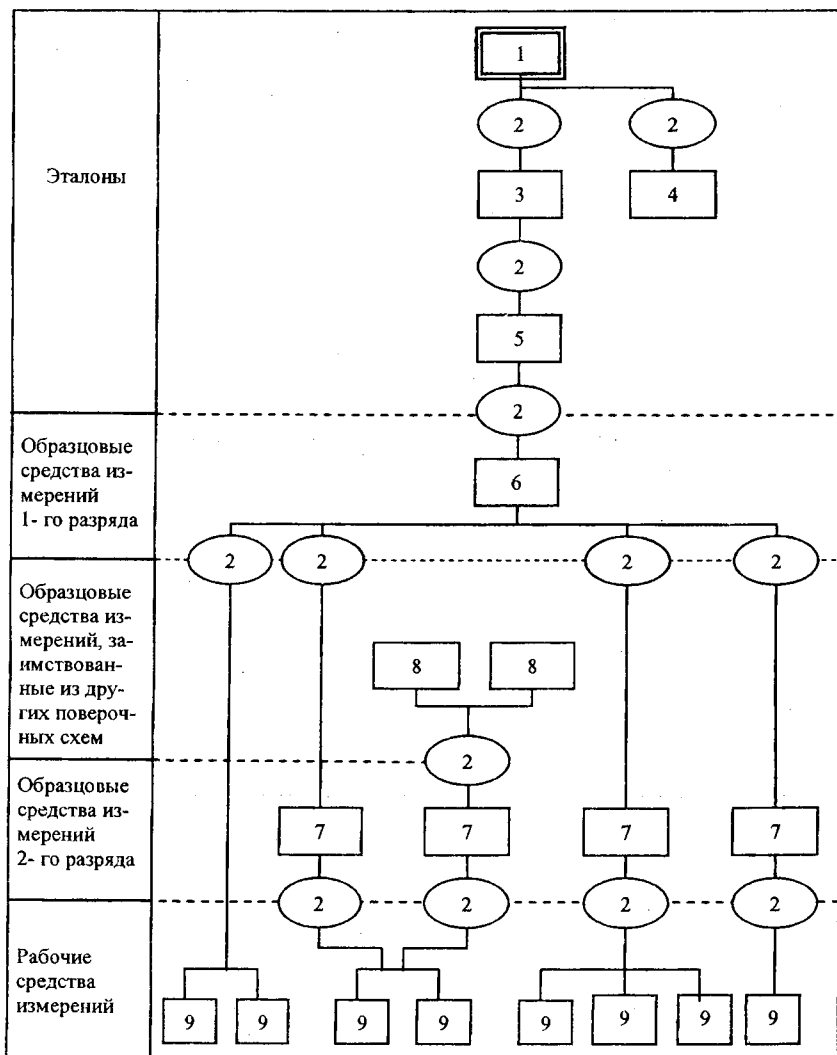
Погрешности образцовых средств измерений указывают в виде пределов допускаемых погрешностей при соответствующей доверительной вероятности 0,90; 0,95 или 0,99.

Нижнее поле соответствует рабочим средствам измерений.

Наименования, диапазоны измерений и характеристики погрешностей рабочих средств измерений также указывают в прямоугольниках, расположенных на одном горизонтальном уровне.

Характеристики погрешностей указывают в виде пределов допускаемой погрешности, в соответствии с ГОСТ 8.009-84, цены деления или класса точности по ГОСТ 8.401-80.

Наименования и обозначения величин и их единиц на поверочных схемах должны быть указаны в соответствии с O'z DSt 8.012:2005.



1 – государственный эталон; 2 – метод передачи размера единицы; 3 – эталон-копия; 4 – эталон сравнения (для международных сличений); 5 – рабочий эталон; 6-7 – образцовые СИ соответствующих разрядов; 8 – образцовые СИ, заимствованные из других поверочных схем; 9 – рабочие СИ.

Рисунок 4.7- Пример компоновки элементов государственной поверочной схемы.

Форма выражения погрешностей образцовых и рабочих средств измерений в пределах одной поверочной схемы должна быть одинакова.

Рабочие средства измерений подразделяют по диапазонам измерений и по точности на группы. Эти группы располагают в порядке убывающей точности таким образом, чтобы наименования наиболее точных средств измерений находились в левой части поля. При необходимости рабочие средства измерений группируются по используемым для них методам передачи размера единицы.

На границах раздела полей (в разрывах пунктирных линиях) в кругах или овалах указывают наименования конкретных методов передачи размера единицы. Там же, при необходимости, указывают погрешность (неопределенность) приведенного метода передачи размера единицы.

Передачу размера единицы от эталона (исходного образцового средства измерений) образцовым и рабочим средствам измерений показывают линиями, соединяющими прямоугольники и овалы (круги). Соединительные линии, как правило, не должны пересекаться.

В документ, регламентирующий передачу размера единицы конкретной величины (поверочную схему), кроме непосредственно чертежа поверочной схемы включают пояснительный текст, в котором приводят описание каждого структурного элемента поверочной схемы и необходимую дополнительную информацию.

Параметры поверочных схем рассчитывают в соответствии с методикой, изложенной в МИ 83-76.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Производные единицы Международной системы единиц (СИ),
имеющие специальные наименования и обозначения

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	Выражение через основные и производные единицы СИ
Плоский угол	L	радиан	rad	$m \cdot m^{-1} = 1$
Телесный угол	L	стерадиан	sr	$m^2 \cdot m^{-2} = 1$
Частота	T^{-1}	герц	Hz	s^{-1}
Сила	LMT^{-2}	ньютон	N	$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
Давление	$L^{-1}MT^{-2}$	паскаль	Pa	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
Энергия, работа, количество теплоты	L^2MT^{-2}	джоуль	J	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
Мощность	L^2MT^{-3}	ватт	W	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
Электрический заряд, количество электричества	TI	кулон	C	$s \cdot A$
Электрическое напряжение, электрический потенциал, разность электрических потенциалов, электродвижущая сила	$L^2MT^{-3}I^{-1}$	вольт	V	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
Электрическая емкость	$L^2M^{-1}T^4I^2$	фарад	F	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
Электрическое сопротивление	$L^2MT^{-3}I^{-2}$	ом	Ω	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
Электрическая проводимость	$L^2M^{-1}T^3I^2$	сименс	S	$m^2 \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A$
Поток магнитной индукции, магнитный поток	$L^2MT^{-2}I^{-1}$	вебер	Wb	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Плотность магнитного потока, магнитная индукция	$MT^{-2}I^{-1}$	тесла	T	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Индуктивность, взаимная индуктивность	$L^2MT^{-2}I^{-2}$	генри	H	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$

Температура Цельсия	θ	градус Цельсия	$^{\circ}\text{C}$	K
Световой поток	J	люмен	Lm	$\text{cd}\cdot\text{sr}$
Освещенность	$L^{-2}J$	люкс	Lx	$\text{m}^{-2}\cdot\text{cd}\cdot\text{sr}$
Активность нуклида в радиоактивном источнике (активность радионуклида)	T^{-1}	беккерель	Bq	s^{-1}
Поглощенная доза ионизирующего излучения, керма	L^2T^{-2}	грей	Gy	$\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$
Эквивалентная доза ионизирующего излучения, эффективная доза ионизирующего излучения	L^2T^{-2}	зиверт	Sv	$\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$
Активность катализатора	NT^{-1}	катал	Kat	$\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}$

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Значения коэффициента t_p для случайной величины, имеющей распределение Стьюдента с $k = n - 1$ степенями свободы

$$P\{|t| < t_p\} = 2 \int_0^{t_p} S(t, k) dt$$

$k = n - 1$	Значения коэффициента t_p							
	$P=0,50$	$P=0,60$	$P=0,70$	$P=0,80$	$P=0,90$	$P=0,95$	$P=0,98$	$P=0,99$
1	1,000	1,376	1,963	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	0,889	1,108	1,397	1,860	2,306	2,986	3,355
9	0,703	0,883	1,100	1,383	1,883	2,262	2,821	3,250
10	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	0,873	1,083	1,356	1,782	1,179	2,681	3,055
13	0,694	0,870	1,079	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012

14	0,692	0,868	1,076	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,690	0,865	1,071	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,689	0,863	1,069	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,688	0,862	1,067	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,688	0,861	1,066	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	0,860	1,064	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	0,859	1,063	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,686	0,858	1,061	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	0,858	1,060	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	0,857	1,059	1,318	1,711	2,064	2,492	2,707
25	0,684	0,856	1,058	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,684	0,856	1,058	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	0,855	1,057	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	0,855	1,056	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	0,854	1,055	1,311	1,669	2,045	2,462	2,756
30	0,683	0,854	1,055	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
∞	0,674	0,842	1,036	1,282	1,645	1,960	2,327	2,576

Таблица Б.2 – Интегральная функция нормированного нормального распределения

$$F(t_p) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{t_p} e^{-t^2/2} dt$$

t_p	0,08	0,06	0,04	0,02	0,00
-3,5	0,00017	0,00019	0,00020	0,00022	0,00023
-3,4	0,00025	0,00027	0,00029	0,00031	0,00034
-3,3	0,00036	0,00039	0,00042	0,00045	0,00048
-3,2	0,00052	0,00056	0,00060	0,00064	0,00069
-3,1	0,00074	0,00079	0,00085	0,00090	0,00097
-3,0	0,00104	0,00111	0,00118	0,00126	0,00135
-2,9	0,0014	0,0015	0,0016	0,0017	0,0019
-2,8	0,0020	0,0021	0,0023	0,0024	0,0026
-2,7	0,0027	0,0029	0,0031	0,0033	0,0036
-2,6	0,0037	0,0039	0,0041	0,0044	0,0047
-2,5	0,0049	0,0052	0,0055	0,0059	0,0062
-2,4	0,0066	0,0069	0,0073	0,0078	0,0082
-2,3	0,0087	0,0091	0,0095	0,0102	0,0107
-2,2	0,0113	0,0119	0,0125	0,0132	0,0139
-2,1	0,0146	0,0154	0,0162	0,0170	0,0179
-2,0	0,0188	0,0197	0,0207	0,0217	0,0228
-1,9	0,0239	0,0250	0,0262	0,0274	0,0287

-1,8	0,0301	0,0314	0,0329	0,0344	0,0359
-1,7	0,0375	0,0392	0,0409	0,0427	0,0446
-1,6	0,0465	0,0485	0,0505	0,0526	0,0548
-1,5	0,0571	0,0594	0,0618	0,0643	0,0668
-1,4	0,0694	0,0721	0,0749	0,0778	0,0808
-1,3	0,0838	0,0869	0,0901	0,0934	0,0968
-1,2	0,1003	0,1038	0,1075	0,1112	0,1151
-1,1	0,1190	0,1230	0,1271	0,1314	0,1357
-1,0	0,1401	0,1446	0,1492	0,1539	0,1587
-0,9	0,1635	0,1685	0,1736	0,1788	0,1841
-0,8	0,1894	0,1949	0,2005	0,2061	0,2119
-0,7	0,2177	0,2236	0,2297	0,2358	0,2420
-0,6	0,2483	0,2546	0,2611	0,2676	0,2743
-0,5	0,2810	0,2877	0,2946	0,3015	0,3085
-0,4	0,3156	0,3228	0,3300	0,3372	0,3446
-0,3	0,3520	0,3594	0,3669	0,3745	0,3821
-0,2	0,3897	0,3974	0,4052	0,4129	0,4207
-0,1	0,4286	0,4364	0,4443	0,4522	0,4602
-0,0	0,4681	0,4761	0,4840	0,4920	0,5000

Окончание таблицы Б.2

t_p	0,00	0,02	0,04	0,06	0,08
+0,0	0,5000	0,5080	0,5160	0,5239	0,5319
+0,1	0,5398	0,5478	0,5557	0,5636	0,5714
+0,2	0,5793	0,5871	0,5948	0,6026	0,6103
+0,3	0,6179	0,6255	0,6331	0,6406	0,6480
+0,4	0,6554	0,6628	0,6700	0,6772	0,6844
+0,5	0,6915	0,6985	0,7054	0,7123	0,7190
+0,6	0,7257	0,7324	0,7389	0,7454	0,7517
+0,7	0,7580	0,7642	0,7704	0,7764	0,7823
+0,8	0,7881	0,7939	0,7995	0,8051	0,8106
+0,9	0,8159	0,8212	0,8264	0,8315	0,8365
+1,0	0,8413	0,8461	0,8505	0,8554	0,8599
+1,1	0,8643	0,8686	0,8729	0,8770	0,8810
+1,2	0,8849	0,8888	0,8925	0,8962	0,8997
+1,3	0,9032	0,9066	0,9099	0,9131	0,9162
+1,4	0,9192	0,9222	0,9251	0,9279	0,9306
+1,5	0,9332	0,9357	0,9382	0,9406	0,9423
+1,6	0,9452	0,9474	0,9495	0,9515	0,9535
+1,7	0,9554	0,9573	0,9591	0,9608	0,9625
+1,8	0,9641	0,9656	0,9671	0,9686	0,9699
+1,9	0,9713	0,9726	0,9738	0,9750	0,9761
+2,0	0,9773	0,9783	0,9793	0,9803	0,9812
+2,1	0,9821	0,9830	0,9838	0,9846	0,9854

+2,2	0,9861	0,9868	0,9875	0,9881	0,9887
+2,3	0,9893	0,9898	0,9904	0,9909	0,9913
+2,4	0,9918	0,9922	0,9927	0,9931	0,9934
+2,5	0,9938	0,9941	0,9945	0,9948	0,9951
+2,6	0,9953	0,9956	0,9959	0,9961	0,9963
+2,7	0,9965	0,9967	0,9969	0,9971	0,9973
+2,8	0,9974	0,9976	0,9977	0,9979	0,9980
+2,9	0,9981	0,9983	0,9984	0,9985	0,9986
+3,0	0,99865	0,99874	0,99883	0,99889	0,99896
+3,1	0,99903	0,99910	0,99915	0,99921	0,99926
+3,2	0,99931	0,99936	0,99940	0,9994	0,99948
+3,3	0,99952	0,99955	0,99958	0,99961	0,99964
+3,4	0,99966	0,99969	0,99971	0,99973	0,99975
+3,5	0,99977	0,99978	0,99980	0,99981	0,99983

Настоящий раздел содержит информацию в области испытаний, сертификации и декларирования продукции, внедрения и сертификации систем менеджмента качеством, а также аккредитации организаций, занимающихся подтверждением соответствия продукции и систем менеджмента.

Информация предназначена для персонала предприятий, корпораций, объединений, фирм, занимающихся производством продукции и услуг, а также для специалистов, привлекаемых для оказания услуг при подготовке к оценке соответствия.

Раздел состоит из трех глав, которые посвящены организационно-методическим и правовым правилам оценки и подтверждения соответствия в Узбекистане и в зарубежных странах, а также деятельности международных организаций в этой области. Непосредственно с подтверждением соответствия связаны вопросы внедрения и оценки систем менеджмента качества и аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий. Рассматриваются также результаты создания в Узбекистане системы аккредитации, гармонизированной с международными стандартами.

Глава I. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОДУКЦИИ

1.1 Сущность понятий в области подтверждения соответствия

Оценка соответствия связана с необходимостью подтверждения выполнения установленных требований продукцией, процессами, системами, лицами или органами, осуществляющих их оценку. Оценка соответствия служит гарантией того, что продукция, процессы, системы, лица или органы выполняют требования, изложенные в соответствующих нормативных документах, к которым относятся международные, региональные или национальные стандарты.

Гармонизация международных стандартов все в большей степени признается одним из эффективных средств развития конкуренции и устранения технических барьеров в торговле. Стремительное научно-

техническое развитие, интеграция экономических и производственных систем и расширение международной торговли обусловили необходимость унификации процедур и систем оценки соответствия. Необходимо добиваться того, чтобы все системы и процедуры оценки соответствия предусматривали вовлечение всех заинтересованных сторон. Они должны быть недискриминационными, прозрачными и не создавать лишних барьеров в торговле. С этой целью признанные во всем мире международные организации по стандартизации издали ряд международных стандартов, практически определивших систему оценки соответствия для применения во всех странах, включая развивающиеся.

Основные принципы оценки соответствия определены в международном руководстве ИСО/МЭК 60. Все организации, участвующие в деятельности по оценке соответствия, включая органы по оценке соответствия и органы по аккредитации, должны:

- основывать свою деятельность на международных стандартах руководства ИСО/МЭК;

- поддерживать свою техническую компетентность, чтобы обеспечивать признание результатов оценки соответствия и в достаточной мере гарантировать соответствие продукции, процессов, систем, ли органов установленным требованиям;

- защищать всю конфиденциальную информацию;

- осуществлять свою деятельность с профессиональной честностью, с соблюдением нравственных принципов и в недискриминационной манере и избегать любых конфликтов интересов;

- обрабатывать заявки и выполнять оценку в оперативной, беспристрастной и эффективной манере;

- рассматривать жалобы или апелляции в оперативной, беспристрастной и эффективной манере и при необходимости осуществлять корректирующие действия;

- вести и сохранять записи о деятельности по оценке соответствия, подтверждающие решения о выдаче свидетельства соответствия, его отклонении, аннулировании, приостановки, прекращении действия;

- иметь и с готовностью предоставлять всем заявителям информацию об предлагаемых услугах и условиях оплаты за них, а также информацию об выданных сертификатах, области аккредитации и

- демонстрировать свою компетентность путем использования соответствующего механизма (например, аккредитации, экспертной

- представлять заявителю соответствующий документальный отчет о процедуре оценки соответствия с указанием, при необходимости, выявленных несоответствий или требуемых корректирующих действий;

в случае использования знака соответствия обеспечивать применение правил или условий, связанных с использованием этого знака, для защиты от неправильного употребления;

учитывать проблемы, связанные с участием развивающихся стран и использованием результатов деятельности развивающимися странами.

Другой основополагающий международный стандарт ИСО/МЭК 17000 определяет, что оценка соответствия является «доказательством того, что заданные требования к продукции, процессу, системе, лицу или органу, выполнены». При этом под оценкой соответствия понимается такие виды деятельности, как испытание, контроль, подтверждение соответствия, а также аккредитация органов по оценке соответствия. Соответственно деятельность по оценке соответствия осуществляют испытательные лаборатории, органы по сертификации и контролирующие органы, а также органы по аккредитации органов по оценке соответствия. Процедура же «подтверждения соответствия» определена как «выдача заявления (официального документа в виде сертификата или декларации о соответствии), основанная на принятом после проверки объекта решении о том, что выполнение заданных требований доказано».

Аккредитация по ИСО/МЭК 17000 это «подтверждение соответствия третьей стороной, относящееся к органу по оценке соответствия, заключающее официальным доказательством его компетентности для выполнения конкретных задач по оценке соответствия».

Термин **продукция** определен как «результат процесса». Для того чтобы убедиться в том, что продукт является безопасным и обладает хорошим качеством, надо знать, каким требованиям он должен соответствовать и каким образом обеспечивают достоверные доказательства этого соответствия. Стандарт O'z DSt ISO 9000 определяет четыре новых вида продукции: оборудование, перерабатываемые материалы, услуги и программное обеспечение, а слово «соответствие» как «выполнение установленных требований». Требования же к продукции, в первую очередь по безопасности, устанавливаются в регламентированном правительством, а также в нормативном документе (стандарт, технические условия), гармонизированным с регламентом.

Существует два основных подхода к подтверждению соответствия продукции сертификация и декларирование. Результатом подтверждения соответствия является выдача сертификата или представление декларации о соответствии. Подтверждение соответствия может осуществляться также и потребителем, но официальный документ при этом не оформляется.

Под **сертификацией** понимается «процедура, посредством которой третья сторона письменно удостоверяет, что продукция, процесс,

система или персонал соответствуют заданным требованиям». Сертификация применима ко всем объектам оценки соответствия за исключением самих органов по оценке соответствия, к которым применяется термин «аккредитация».

При декларировании подтверждение соответствия продукции осуществляется самим производителем или его официальным представителем (поставщиком).

Принято считать, что третья сторона это компетентный в испытаниях и оценке продукции орган, независимый ни от поставщика (первая сторона), ни от потребителя (вторая сторона).

При этом под сертификатом соответствия понимается «документ, выданный по правилам системы сертификации, подтверждающий, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что должным образом идентифицированная продукция соответствует конкретному нормативному документу». А декларация поставщика о соответствии – это «его письменная гарантия (доказательство осознанной ответственности) в том, что поставляемая им продукция соответствует требованиям конкретного нормативного документа».

Сертификат или декларация могут относиться ко всем требованиям нормативного документа, а также отдельным его разделам или конкретным характеристикам продукта, что четко оговаривается в самом документе. Информация, представляемая в сертификате или декларации, должна обеспечить возможность сравнения ее с результатами оценки соответствия, которые явились основанием оформления этих документов.

Оценкой соответствия принято считать систематическую проверку степени соответствия заданным требованиям, которая включает такие виды деятельности как испытания, измерения, контроль, аудит.

Термин **испытания** определен как «техническая операция, заключающаяся в определении одной или нескольких характеристик данной продукции в соответствии с установленной процедурой», а **контроль** как «оценивание соответствия путем наблюдений и выводов, сопровождаемых соответствующими измерениями и испытаниями». Характерными видами контроля, применяемыми в системе подтверждения соответствия, являются приемочный контроль, инспекционный контроль стабильности производства и характеристик сертифицированной продукции. Аудит осуществляется третьей стороной (уполномоченный или аккредитованный орган по сертификации или контроля) для оценки соответствия системы менеджмента качества, распространяющейся на производство продукции.

Указанные выше документы о подтверждении соответствия содержат данные о заявителе и изготовителе, обозначение продукции и

дополнительную информацию о ней; наименование, номер и дату публикации нормативного документа на продукцию, ссылки на документированные доказательства соответствия, подпись юридического лица, подтверждающего соответствие. Кроме того, сертификат содержит официальные данные об органе по сертификации, а декларация – данные о поставщике и его указание о личной ответственности за соответствие продукции.

Сертификация считается основным достоверным способом доказательства соответствия продукции заданным требованиям. Стабильность же производства конкретной продукции, надежность поставщика подтверждается путем сертификации системы менеджмента качества, действующей на предприятии поставщика. Типовая схема сертификации в рыночных отношениях приведена на рисунке 1. В настоящее время сертификация продукции и системы менеджмента качества является важным критерием высокой конкурентоспособности предприятия и необходимым условием его выхода на международный рынок.

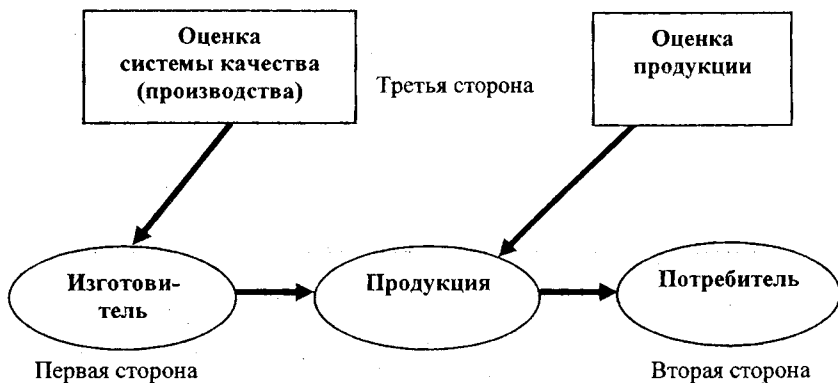


Рисунок 1. Основная схема сертификации продукции.

Правила сертификации могут быть различными в зависимости от таких факторов, как действующее законодательство, особенности объекта сертификации, методов проведения испытаний и т.д. Другими словами, доказательство соответствия проводится по той или иной системе сертификации, содержащей собственные правила процедуры и управления.

Систему сертификации в общем случае составляют: центральный орган, который управляет системой и проводит надзор за ее деятельностью; участники и члены системы (органы по сертификации, испы-

тательные лаборатории, органы контроля); нормативные документы, на соответствие которым осуществляется сертификация; процедуры сертификации; порядок инспекционного контроля. Системы сертификации могут действовать на национальном, региональном и международном уровнях. Если система сертификации занимается доказательством соответствия определенного вида продукции, то это система сертификации однородной продукции, которая в своей практике применяет стандарты, правила и процедуру, относящиеся именно к данной продукции. Несколько таких систем сертификации однородной продукции со своими органами и другими составляющими могут входить в общую систему сертификации.

Любая система подтверждения соответствия использует нормативные документы, которые применяются для оценки. Информация о соответствии этим документам необходима самому изготовителю, потребителям, контролирующим органам, правительственным организациям в самых различных ситуациях продвижения продукции на рынке.

В системах подтверждения соответствия применяются два способа информирования о результатах оценки продукции: сертификат или декларация, а также знак соответствия.

Участие в системах подтверждения соответствия может быть в трех формах: допуск, участие и членство в системе сертификации.

Допуск к системе подтверждения соответствия означает возможность для заявителя (поставщика продукции) осуществить сертификацию или декларирование в соответствии с правилами данной системы. Участник это орган по сертификации или декларирующая организация, которые в своей деятельности применяют правила данной системы, но не имеют права участвовать в управлении системой. Член системы это орган, который не только осуществляет сертификацию, но участвует в управлении системой сертификации на национальном, региональном или международном уровне.

Оценка соответствия призвана содействовать развитию международной торговли. Однако обязательная сертификация сертификации может оказаться техническим барьером. Устранению технических барьеров в торговле способствуют соглашения о взаимном признании результатов работ по подтверждению соответствия, которые в зависимости от количества стран, признающих результаты деятельности другой (других) стороны, бывают односторонние, двусторонние, многосторонние.

Соглашением по признанию называют соглашение, основанное на том, что одна сторона принимает результаты, полученные от применения одного или нескольких установленных функциональных элементов системы подтверждения соответствия, которые представлены другой стороной.

В сущности, это взаимное признание результатов подтверждения соответствия, но признание может относиться как к общим результатам, так и только к испытаниям (соглашение по испытаниям) или только к контролю (соглашение по контролю). Соглашения по признанию заключаются на национальном, региональном и международном уровнях.

Одностороннее соглашение состоит в принятии одной стороной результатов работы другой стороны.

Двустороннее соглашение является, по сути, соглашением по взаимному признанию, оно включает принятие каждой стороной результатов работы другой стороны.

Многостороннее соглашение это соглашение о взаимном признании результатов работы более чем двух сторон.

К последнему относится Соглашение, принятое в рамках Евразийского межгосударственного совета по стандартизации, метрологии, сертификации и аккредитации правительствами стран СНГ в 1992 г.

Проблемы, связанные с нетарифными барьерами и путями их устранения, нашли отражение в Соглашении по техническим барьерам в торговле (ТБТ). В области сертификационных барьеров Соглашение затрагивает вопросы процедуры оценки соответствия и признания результатов этой оценки. Общий принцип Соглашения заключается в том, что для импортируемой продукции должен создаваться не менее благоприятный режим, чем для товаров внутреннего производства.

Для Узбекистана принятие в национальной системе сертификации установленных ТБТ/ВТО положений способствует продвижению по пути вступления в ВТО, при этом вопросы признания могут решаться следующими основными путями:

участием в международных системах подтверждения соответствия и в работе международных организаций, занимающихся проблемами в области оценки соответствия продукции;

заключением соглашений с национальными органами зарубежных стран о взаимном признании подтверждения соответствия и результатов испытаний;

аккредитацией зарубежных органов по сертификации и испытательных лабораторий в национальной системе сертификации Республики Узбекистан;

заключением соглашений между отечественными и зарубежными национальными органами по сертификации о взаимном признании сертификатов и протоколов испытаний;

вступлением национального органа по аккредитации в международные соглашения, такие как IAF (международный форум по аккредитации органов по сертификации) и ILAC (международная конфе-

ренция по аккредитации лабораторий) в качестве полноправного члена.

Главными организационными и методическими принципами сертификации являются:

- обеспечение достоверности информации об объекте сертификации;

- объективность и независимость от изготовителя и потребителя;
- исключение дискриминации по отношению к иностранным заявителям;

- право заявителя выбирать орган по сертификации и испытательную лабораторию;

- ответственность участников и экспертов сертификации;

- открытость информации о результатах сертификации или о прекращении срока (отмене) сертификата (знака) соответствия;

- многообразие методов и профессиональность испытаний с учетом особенностей объекта сертификации, его производства и потребления;

- использование в деятельности по сертификации руководств и международных стандартов серии ИСО/МЭК, европейских норм EN серии 45000 и других международных документов;

- признание аккредитации зарубежных органов по сертификации и испытательных лабораторий, сертификатов и знаков соответствия на основе различных соглашений, в которых участвует Узбекистан;

- соблюдение конфиденциальности информации, составляющей коммерческую тайну;

- привлечение в необходимых случаях к работам по сертификации обществ потребителей.

Базовыми этапами работ по оценке являются отбор образцов и испытания продукции, аудит и оценка системы менеджмента качества (производства), инспекционный контроль сертифицированной продукции и её производства. Применение тех или иных работ в определенной последовательности и определяет схему (за рубежом – модуль) подтверждения соответствия, которую выбирает орган по сертификации или декларирующая организация с учетом действующего национального законодательства, в частности, регламентов.

1.2 Практика сертификации в зарубежных странах

Общие подходы к контролю безопасности и сертификации соответствия

Работы по контролю безопасности продукции проводятся практически во всем мире. Контроль потенциально опасной продукции, в том

числе ее сертификация, осуществляется в отдельных странах в рамках региональных содружеств государств и на международном уровне по линии ООН, ИСО, МЭК и других организаций.

К основным тенденциям развития работ в области обеспечения и контроля безопасности продукции, процессов, услуг в мировой практике относятся:

переход к государственной защите прав потребителей на безопасность товаров, процессов, услуг, защите животных и окружающей среды, а также создание эффективных систем контроля безопасности выпускаемой и импортируемой продукции;

последовательное расширение национального законодательства в области безопасности с целью охватить законодательными актами все потенциально опасные для населения и окружающей среды виды продукции;

последовательная гармонизация законодательных актов в области безопасности взаимопоставляемой продукции, принятых государствами, развивающими экономическое сотрудничество;

интенсивное развитие работ на всех уровнях в области установления норм и требований безопасности в стандартах, технических условиях и других документах на продукцию и использование сертификации как эффективного средства подтверждения ее соответствия установленным нормам.

В мировой практике известно много процедур и методов контроля безопасности продукции, процессов, услуг, которые выполняются различными органами (организациями). Это государственный надзор за соблюдением стандартов, санитарно-гигиенический надзор, ведомственный контроль и приемка продукции заказывающими государственными органами, деятельность по контролю качества и безопасности продукции, выполняемая национальными потребительскими организациями. Общепринятые виды подтверждения соответствия приведены на рисунке 2. Рисунок поясняет, какие виды деятельности в системе оценки соответствия подлежат аккредитации.

Для принятия деклараций аккредитация декларанта не требуется. В то же время в основе принятия декларации, как правило, находятся результаты оценок, которые требуют аккредитации, например испытания продукции в аккредитованной лаборатории или сертификации системы менеджмента качества. Под процедурой регистрации понимается занесение объектов оценки в соответствующие реестры. Например, ими являются реестр сертифицированной продукции, который ведут органы по сертификации однородной продукции и национальный орган по сертификации, или реестр аккредитованных лабораторий, который публикует аккредитующий орган.

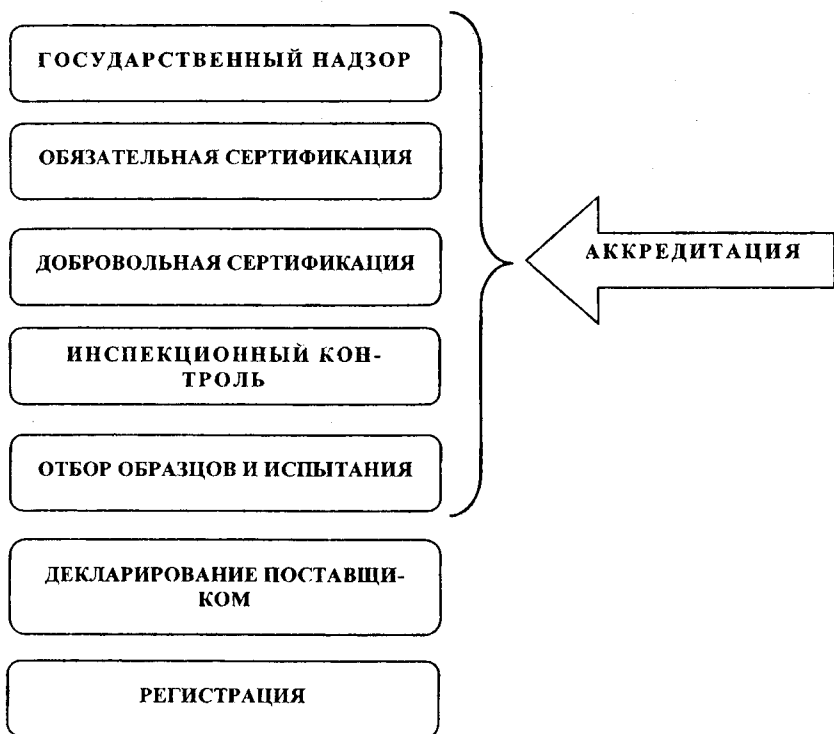


Рисунок 2. Виды подтверждения соответствия.

Для всех развитых стран характерен следующий подход к контролю безопасности продукции, процессов и услуг.

При наличии хорошо развитого законодательства в области безопасности и сложившихся традиций частного бизнеса ответственность за безопасность производимой продукции, ее проверку, испытания и браковку возлагается на производителя. Контролирующие органы государства не осуществляют тотальных проверок, а лишь принимают необходимые меры по отношению к недобросовестным производителям в судебном порядке при обращении пострадавшей стороны или ее представителя.

Как правило, решения о введении в действие законодательства о безопасности конкретного вида продукции опираются на изучение данных о несчастных случаях, материалов научных исследований свойств этой продукции, реакцию общественности на статистику несчастных случаев и деловых кругов на возможность введения обяза-

тельного нормирования характеристик продукции, влияющих на ее безопасность. Поэтому законодательство многих стран о безопасности продукции (отечественной и импортной) состоит из отдельных законов, определяющих требования к конкретным видам и группам продукции, и нередко в различных странах не совпадает по номенклатуре продукции.

Французская ассоциация по стандартизации (AFNOR) в публикации "Certificat", подготовленной по руководством Европейского комитета по стандартизации (СЕН) в 1992 году, привела данные о действующих в 15 странах членах ЕС и Европейской ассоциации свободной торговли (ЕАСТ) системах сертификации, органах по сертификации и о сертифицируемой продукции (по 53 видам). По данным AFNOR, в странах ЕС и ЕАСТ сертифицируется более 5000 изделий, действует более 300 систем сертификации и более 700 органов по сертификации.

В большинстве стран сертификацией охватываются такие виды продукции, как:

нагревательные устройства (14 стран);

электрооборудование, электродвигатели, осветительные устройства, средства обеспечения безопасности и охраны здоровья (13 стран); трубопроводная арматура, средства пожарной защиты, строительная техника, системы водоснабжения, тара и упаковка (12 стран);

техника для домашнего хозяйства, лабораторное оборудование, цемент, бетон и соответствующее оборудование, механические устройства, станки и инструмент (11 стран);

складское и подъемно-транспортное оборудование, сельскохозяйственная продукция и соответствующее оборудование, медицинская техника, оборудование и изделия для занятий искусством, спортом и для отдыха (10 стран).

В то же время лишь в одной стране сертификации подлежат кожаные и меховые изделия и соответствующее оборудование (Германия), две страны (Германия и Нидерланды) сертифицируют железнодорожную технику, в трех странах (Германии, Великобритании и Франции) объектами сертификации являются оптика и фототовары.

Сертификация, давно и широко используемая в промышленно развитых и развивающихся странах в международном экономическом сотрудничестве, позволяет этим странам защищать свой рынок от появления на нем продукции, не соответствующей национальным стандартам или другим действующим в стране техническим нормам. Стандарты и технические нормы на одну и ту же продукцию в разных странах обычно различаются, как и процедуры проведения сертификации, что создает так называемые технические барьеры в международной торговле.

Поэтому важным фактором, обеспечивающим равноценное партнерство конкурентов на международном уровне, являются стандарты, принятые на основе "консенсуса". Они устанавливают правила, регламентирующие приведение взаимоотношений между покупателем и продавцом к согласию, как на внутреннем, так и на внешнем рынке.

Как правило, в каждой стране действует несколько систем сертификации. Их разнообразие и многочисленность определяются разнообразием законодательной базы, национальной практики и традиций стандартизации в областях охраны труда, здоровья и окружающей среды, защиты прав потребителей и т.д.

Наряду с таможенными тарифами, защищающими хозяйство стран от внешней конкуренции, широко и регулярно применяются нетарифные средства ограничения импорта товаров, которые, кроме усложнения таможенных формальностей, антидемпинговых процедур, налогов на импорт и т.п., включают в себя ограничения, основанные на действующих правилах в области здравоохранения, защиты окружающей среды, стандартизации и сертификации продукции, а также на санитарных, ветеринарных и административных формальностях.

Почти во всех странах специальные службы, расположенные на границах, обеспечивают такие виды контроля ввозимой продукции, как ветеринарный (животных и продукции животноводства), фитосанитарный (продукции растениеводства, пищевых товаров), проверку скоропортящейся продукции, особо опасных химических веществ, транспортных средств.

В ряде стран (Япония, Китай, Корея, Перу, Турция и др.) осуществляется контроль не только импортируемых, но и экспортируемых товаров.

Международные правила сертификации

В общем случае сертификация возможна при соблюдении трех условий:

объект оценки должен реально существовать;

к объекту должны быть установлены требования, например в нормативном документе;

должен быть метод оценки соответствия объекта установленным требованиям.

Основным элементом применяемых правил и процедур сертификации являются схемы сертификации как совокупность доказательств, позволяющих сделать обоснованный вывод о соответствии объекта установленным требованиям.

Доказательства получают посредством проведения определенных операций, прямо или косвенно подтверждающих соответствие объекта установленным требованиям. Количество таких операций может быть

от одной до нескольких, а их содержание может различаться в зависимости от характера и специфики объекта.

Применительно к сертификации продукции применяются следующие виды операций: испытания; оценка производства; инспекционный контроль.

Каждый из указанных видов операций детализируется с учетом риска получения недостоверной оценки и степени ее влияния на общий вывод о соответствии продукции установленным требованиям.

Испытания могут быть в виде испытаний типа (типового образца), испытаний партии, испытаний единицы продукции. Испытания типа применяется в случае, когда их результаты распространяются на всю совокупность определенной продукции, выпускаемой в течение срока действия сертификата соответствия; испытания партии – только на эту партию; испытания единицы продукции – только на эту единицу. Испытания, как правило, проводят аккредитованные лаборатории по заказу органа по сертификации.

Оценка производства применяется в случае, когда положительные результаты испытаний типа не могут дать достаточной уверенности в возможности их распространения на выпускаемую в дальнейшем продукцию без дополнительной информации о стабильности производства. В зависимости от глубины охвата производства его оценка может осуществляться в виде анализа производства, оценки /сертификации производства или системы менеджмента качества.

Инспекционный контроль сертифицированной продукции проводится с целью подтверждения сохранения ее соответствия требованиям, подтвержденным при сертификации.

Поскольку при инспекционном контроле проверяется сохранение ранее подтвержденных характеристик, то его операции в определенной степени повторяют операции проведенной сертификации. Так, если при сертификации были проведены испытания, то при инспекционном контроле также проводятся испытания образцов, взятых у изготовителя либо продавца или у того и другого; если при сертификации проводился анализ состояния производства, то при инспекционном контроле он повторяется (возможно, в сокращенном объеме); если оценивалось (сертифицировалось) производство или система менеджмента качества, то при инспекционном контроле проводится контроль за их функционированием.

Впервые на международном уровне типовые схемы сертификации были представлены в публикации ИСО «Сертификация. Принципы и практика», перевод которой был опубликован Издательством стандартов в 1984 году. Представленные там восемь схем сертификации легли в основу формирования систем сертификации в странах СНГ.

Из этих восьми схем в трех (схемах 1, 7, 8) использовался один элемент – испытания, в четырех два элемента – испытания и инспекционный контроль (схемах 2-4) или оценка производства и инспекционный контроль (схеме 6), в одной (схеме 5) три элемента: испытания, оценка производства и инспекционный контроль.

В дальнейшем международные организации ИСО и МЭК с учетом практики сертификации подготовили и выпустили официальное Руководство ИСО/МЭК 67:2004 «Оценка соответствия. Основные положения по сертификации продукции», в котором приводятся семь типовых схем сертификации. В трех из них (схемах 3-5) содержатся три элемента: испытания, оценка производства и инспекционный контроль, в одной (схеме 2) два элемента: испытания и инспекционный контроль, в двух (схемах 1а и 1в) один элемент испытания. Схема 6, предусматривающая оценку производства и инспекционный контроль, рекомендована только для сертификации процессов и услуг.

Реализация схемы сертификации является частью всей процедуры сертификации, которая в общем виде может быть представлена как последовательность следующих операций:

- подача заявки в орган по сертификации;
- рассмотрение заявки и принятие по ней решения;
- проведение проверок согласно схеме сертификации;
- рассмотрение результатов проверок и принятие решений;
- выдача сертификата соответствия;
- инспекционный контроль сертифицированного объекта (если это предусмотрено схемой сертификации).

Заявка должна содержать исходную информацию, необходимую и достаточную для проведения и принятия решения о сертификации. Согласно положениям Руководства ИСО/МЭК 28 «Оценка соответствия. Руководящие указания по системе сертификации продукции третьей стороной», заявка должна содержать следующую информацию:

- наименование и реквизиты заявителя;
- наименование и идентифицирующие признаки объекта;
- нормативные документы, на соответствие которым заявитель желает провести сертификацию;
- обязательства заявителя выполнять правила сертификации и оплачивать расходы по ее проведению;
- фамилию, должность и подпись лица, выступающего от имени заявителя.

Решение по заявке доводится органом по сертификации до сведения заявителя, и одновременно между ними согласовываются условия проведения работ по сертификации.

В правилах сертификации часто применяется выражение: «должным образом идентифицированная продукция». Первичную идентификацию выполняет заявитель, маркируя продукцию при ее выпуске и затем описывая ее в заявке. Орган по сертификации проводит свою идентификацию перед подтверждением соответствия.

Назначение идентификации установить тождественность заявленной продукции характерным для нее признакам, которые будут в дальнейшем фигурировать в сертификате соответствия. Цели идентификации:

- не допустить введение в заблуждение потенциальных покупателей;

- правильно выбрать нормативные документы, на соответствие которым будет проводиться сертификация;

- обозначить объем продукции, на которую будет распространен сертификат соответствия.

Результаты идентификации продукции, также как и другие этапы сертификации оформляются самостоятельными документами, которые анализируются при принятии общего решения о соответствии объекта установленным требованиям.

Положительное решение о результатах сертификации оформляется сертификатом соответствия, который, согласно Руководству ИСО/МЭК 23:1982 «Методы указания о соответствии стандартам для систем сертификации третьей стороной» должен содержать, по крайней мере, следующие сведения:

- наименование и адрес органа по сертификации;

- наименование и адрес изготовителя продукции;

- наименование и обозначение сертифицированной продукции с учетом ее идентификационных признаков;

- ссылку на нормативные документы, соответствие требованиям которых подтверждено данным сертификатом;

- дату выдачи сертификата;

- подпись и должность уполномоченного лица, представляющего орган по сертификации.

Кроме того, рекомендуется привести основания для выдачи сертификата (протокол испытаний, акт оценки производства и др.).

Продукция, прошедшая сертификацию, маркируется знаком соответствия.

В случае выявления несоответствия продукции требованиям, подтвержденным сертификатом, заявитель (держатель сертификата) обязан принять меры по устранению несоответствия, а если оно связано с безопасностью, то и предотвратить использование такой продукции. Для этого он должен разработать и реализовать корректирующие дей-

ствия. Необходимость проведения корректирующих действий может возникнуть при выявлении несоответствия: в процессе сертификации, при производстве сертифицированной продукции или при ее эксплуатации. Корректирующие действия направлены на устранение причин несоответствия, а в некоторых случаях также и возможных последствий от реализации или использования продукции, находящейся у пользователя.

Успешное выполнение заявителем корректирующих действий в процессе сертификации позволяет органу по сертификации принять положительное решение о выдаче действия сертификата. В противном случае работы по сертификации заканчиваются уведомлением заявителя о невозможности подтвердить соответствие данной продукции установленным требованиям.

Если в процессе инспекционного контроля выявлено несоответствие сертифицированной продукции орган по сертификации принимает решение о приостановлении действия сертификата соответствия. Возобновление его действия возможно только после успешного выполнения заявителем корректирующих мер в согласованные сроки. В противном случае сертификат соответствия аннулируется.

При серьезных несоответствиях держатель сертификата помимо мер, связанных с последствиями приостановления или отмены действия сертификата (не использовать сертификат и знак соответствия), обязан проинформировать приобретателей об опасности использования продукции вообще или без применения рекомендованных изготовителем мер. Кроме того, при необходимости он проводит работы по исправлению недостатков продукции у приобретателей или отзывает такую продукцию для устранения недостатков или замены.

Очевидно, что указанные особенности обязательной сертификации в полной мере относятся также и к сертификации в добровольной сфере.

Ниже приводятся сведения о практической деятельности в области контроля безопасности и оценки соответствия продукции, осуществляемых в некоторых странах.

Соединенные штаты Америки (США)

Правовой основой работ по сертификации в США является законодательство о безопасности разных видов продукции. основополагающим является закон о безопасности потребительских товаров (1972). Издан также ряд законов по вопросам безопасности и качества отдельных видов продукции: о контроле качества мясных продуктов (1957 г.), об идентификации изделий из текстиля (1958 г.), об информационной маркировке опасных веществ (1960 г.), о государственном контроле за качеством продуктов питания и медикаментов (1960 г.), о

достоверности рекламных средств и информационных этикеток (1966 г.), об обеспечении безопасности движения автомобильного транспорта (1966 г.), о скоропортящихся и сельскохозяйственных продуктах (1974 г.) и др.

В соответствии с этими законами сертификация продукции осуществляется в обязательном порядке, если на нее распространяется действие национальных стандартов, а также, если она закупается государственными организациями, как на внутреннем, так и на внешних рынках. Эта продукция проверяется на соответствие федеральным нормативным документам.

В некоторые законы введены специальные положения, касающиеся контроля безопасности импортируемой продукции. Например, в законе о безопасности потребительских товаров, который распространяется на все потребительские товары, кроме табака и табачных изделий, автомобилей и автомобильного оборудования (имеется специальный закон «О безопасности национального транспорта и автомобилей»), пестицидов (есть федеральный закон «О пестицидах, фунгицидах и родентицидах»), имеется раздел «Импортируемая продукция», в котором определено, что потребительские товары любого вида, предлагаемые для импорта в США, не должны допускаться на таможенную территорию, если они:

не соответствуют правилам по безопасности потребительских товаров;

не сопровождаются требуемыми сертификатами и знаками или их этикетка не соответствует требованиям соответствующего раздела закона.

Федеральное правительство США утвердило три основных категории программ сертификации товаров и услуг.

Программы первой категории предназначены для обязательной сертификации товаров, использование которых может нанести ущерб здоровью и угрожать безопасности, как при индивидуальном, так и при общественном потреблении.

Программы второй категории разрабатываются для того, чтобы путем проверки образцов продукции и производства избавить производителей от необходимости контроля каждой единицы продукции.

Программы третьей категории предусматривают объективную оценку качества и условий производства продукции как необходимую предпосылку для торговли этой продукцией.

Программы второй и третьей категорий применяются как при обязательной, так и при добровольной сертификации.

В рамках программ первой категории по инициативе изготовителей проводится сертификация авиационной техники, судов, доков, ав-

томобилей, контейнеров, в том числе для сельскохозяйственных продуктов, магистральных трубопроводов.

Сертификационные программы Управления по безопасности пищевых продуктов и медикаментов включают испытания продуктов, предназначенных для потребления не только людьми, но и животными. Лекарства и медицинские приборы испытываются не только на безопасность, но и на эффективность.

Программы второй категории предусматривают сертификацию продукции, которая применяется государственными организациями, такими как Департамент обороны, Департамент транспорта, Департамент торговли, Управление сельской электрификации и др.

По этим программам сертификация обязательна, если продукция закупается правительственными организациями на государственные средства. Сертификационным испытаниям по программам второй категории подлежит около 1300 видов изделий. В этой категории предусмотрены также программы сертификации приборов для определения степени алкогольного опьянения водителей, ручных и моторизованных инвалидных колясок.

Программы третьей категории являются в основном добровольными. Они разработаны Департаментами сельского хозяйства и торговли для определенных видов пищевой продукции.

Нормативной базой сертификации являются обязательные и добровольные стандарты, разработкой, утверждением и публикацией которых занимаются свыше 750 организаций, в том числе 400 неправительственных. Правительственным органом, занимающимся разработкой и введением обязательных стандартов, является Национальное бюро стандартов (NBS). Кроме того, национальные обязательные стандарты разрабатывает Объединение испытательных лабораторий страховых компаний (UL) в части норм безопасности в электротехнической и химической промышленности, строительстве и судостроении, а также норм пожарной безопасности.

В США нет национальной головной организации по сертификации. В составе Американского института стандартов (ANSI) действует Сертификационный комитет, занимающийся одобрением и регистрацией программ сертификации продукции, в том числе правил сертификации, а также проверкой органов по сертификации.

Франция

Большинство действующих во Франции стандартов носит рекомендательный характер, и только незначительная часть их является обязательными. Это стандарты, которые связаны с безопасностью продукции, охраной труда, здоровья и окружающей среды.

Первый закон в области сертификации во Франции был издан в 1938 году. Это закон о знаке соответствия национальным стандартам NF, который с последующими изменениями действует до сих пор. Декретом 1941 года и совместным распоряжением заинтересованных министерств в 1942 году определены статус знака NF и границы деятельности системы сертификации, ответственность за функционирование которой возложена на французскую ассоциацию по стандартизации (AFNOR).

Знак NF является единственным во Франции сертификационным знаком соответствия национальному стандарту. Этот знак имеет множество модификаций и применяется в разных отраслях промышленности и сельского хозяйства. Он получил широкое распространение в стране и за рубежом. В настоящее время знаком NF маркируется более 100 тысяч видов продукции. Порядок присвоения и условия использования знака описаны в «Основных правилах присвоения знака NF». Использование знака допускается только при наличии лицензии. Виды продукции, на которой проставляется знак, AFNOR определяет на основе заинтересованности в нем достаточно большей части изготовителей или потребителей. По каждому виду продукции AFNOR утверждает специальное постановление, в котором излагаются правила использования знака, условия его присвоения, виды обязательного контроля в процессе производства, формы привлечения к ответственности и другие аспекты, связанные с простановкой знака.

Право использовать знак NF для продукции зарубежного производства предоставляется при условии, что эта продукция удовлетворяет требованиям, установленным в специальных постановлениях и приложениях к ним для отечественной продукции того же типа. Маркируя свою продукцию знаком NF, лицензиат принимает на себя договорные обязательства как по отношению к AFNOR, так и по отношению к покупателю. Любое отступление от требований специального постановления может повлечь за собой то или иное наказание от простого предупреждения до полной отмены лицензии. AFNOR может также начать преследование по закону за неправильное применение знака, ложную рекламу и (или) мошенничество. AFNOR периодически публикует перечни материалов и другой продукции, которой присвоен знак NF.

Система сертификации под управлением AFNOR представляет собой систему сертификации третьей стороной, предусматривающую кроме проведения испытаний образцов продукции оценку системы обеспечения качества в организации, а также периодические последующие испытания образцов, взятых из сферы производства и сбыта, и надзор за организацией. При получении права на применение знака NF

изготовитель обязан осуществлять постоянный контроль за процессом производства и регистрировать результаты этого контроля.

AFNOR аккредитовала более 60 испытательных лабораторий, которые называются «официальными лабораториями маркировки знаком NF».

Деятельность по сертификации во Франции развивается в следующих основных направлениях:

сертификация соответствия обязательным техническим регламентам. Она выполняется по специальным для каждого регламента правилам и обычно представляет собой получение одобрения продукции административным органом или другой организацией, уполномоченной на их проведение. При одобрении может выдаваться сертификат, наноситься знак или идентификационный ярлык;

сертификация промышленной продукции, выполняемая органами, уполномоченными государством. При этом выдаются так называемые «квалификационные сертификаты». Для пищевой промышленности законом определены условия получения «знака качества для сельхозпродукции»;

сертификация систем менеджмента, выполняемая независимыми органами.

Во Франции действуют достаточно жесткие санитарные и гигиенические требования к ввозимым растительным и животным продуктам, медикаментам, отдельным химическим товарам. Требуется, в частности, фитосанитарный сертификат при ввозе овощей, фруктов и зеленых насаждений. Ряд пищевых продуктов должен в обязательном порядке пройти санитарную обработку на таможне. Установлен порядок определения качества ввозимых овощей и фруктов по единым нормам ЕС, при этом не разрешен ввоз из третьих стран овощей и фруктов третьего сорта. Контролируется ввоз измерительных приборов с целью установления их соответствия действующим в стране стандартам.

Германия

Законодательной базой для проведения сертификации в Германии служит ряд основополагающих законов, направленных на охрану здоровья и жизни населения, защиту окружающей среды, безопасность труда, экономию ресурсов, защиту интересов потребителей. К таким законам, в частности, относится закон «О безопасности оборудования», впервые принятый еще в 1968 году.

Этот закон распространяется не только на производственное оборудование (станки, приборы, машины и двигатели машин, подъемные и транспортные устройства, транспортные средства), но и на защитное снаряжение, устройства, предназначенные для обогрева, охлаждения,

освещения, аэрации, бытовые приборы, спортивные снаряды, оборудование для технического творчества, а также игрушки. Особый раздел закона посвящен предписаниям в отношении медицинского технического оборудования.

Изготовитель или импортер технического средства труда имеет право проставить на нем знак GS (проверенная безопасность), если оно подвергалось проверке уполномоченным органом технического контроля на основании распоряжения федеральных властей, изданного в соответствии с законодательством.

К правовой базе сертификации в Германии относятся также законы об охране окружающей среды, о продуктах питания и товарах массового спроса. Предусмотрена обязательная и добровольная сертификации многих видов промышленной продукции и потребительских товаров.

В деятельности по сертификации в Германии участвуют более 400 организаций в рамках 7 систем. Одной из основных организаций, занимающихся сертификацией продукции на соответствие стандартам DIN, является Германский институт стандартизации. Действует Общество по маркировке продукции, которое разрабатывает и внедряет правила по сертификации и надзору в системах сертификации.

Соответствие продукции установленным требованиям подтверждается либо обозначением продукции знаком DIN, либо присвоением изделию знака DIN-geprüft (контрольно-проверочного знака), либо выдачей на продукцию сертификата соответствия. Знак DIN применяется ко всем видам продукции, кроме аппаратуры газо- и водоснабжения и изделий, для которых предусмотрено применение знака DIN-geprüft.

Сертификация электрического оборудования в Германии проводится под эгидой Союза германских электротехников (VDE) на соответствие техническим условиям VDE или стандартам DIN в четырех системах сертификации. При этом каждая система имеет свой знак соответствия на основе знака VDE. В системах осуществляется сертификация следующих видов изделий:

бытовое электротехническое оборудование, осветительное оборудование, трансформаторы безопасности, телевизионное оборудование, радиооборудование и т.п.;

электрические кабели и шнуры;

электрооборудование, подлежащее проверке на электромагнитную совместимость;

изделия электронной техники.

Германское общество по сертификации систем качества (DQS) осуществляет сертификацию систем качества предприятий по заявкам фирм на добровольной основе.

В 1991 г. создан Немецкий Совет по аккредитации (DAR), который координирует деятельность по аккредитации в Германии. Непосредственно аккредитацию осуществляют центральные органы по аккредитации в законодательно регулируемой области в таких областях как техника безопасности, медицинская продукция, опасные вещества, а также сфера почты, телекоммуникаций и безопасность в информационной технике. В законодательно не регулируемой сфере (сертификация систем менеджмента и персонала) аккредитацию проводит созданная в 1990 г. головная организация по аккредитации (TGA).

Япония

Сертификация в Японии, являясь формально добровольной, из-за острой конкуренции изготовителей, по существу, стала обязательной. Наряду с добровольной сертификацией осуществляется обязательная проверка многих видов промышленной продукции по требованиям безопасности, экономии ресурсов, защиты окружающей среды. Насчитывается 25 законов, устанавливающих необходимость такой проверки. Среди них законы о промышленной безопасности, о безопасности потребительских товаров, о контроле над удобрениями, о производстве и использовании химикатов в сельском хозяйстве, о защите растений, о фармацевтике, об автотранспортных средствах, о телекоммуникациях и др. Импорт подвергается такому же контролю, как и отечественная продукция. Практически вся промышленная и сельскохозяйственная продукция контролируется на государственном или отраслевом уровне. Правительством подготовлена полезная для импортеров публикация «Стандарты и сертификация в Японии», в которой помещены краткие извлечения из законодательных актов, сведения о системах сертификации и испытательных лабораториях.

Наиболее известна сертификация на подтверждение соответствия стандартам, разрабатываемым Японским комитетом промышленных стандартов (JISC) и утвержденным министерствами: внешней торговли и промышленности, транспорта, здравоохранения и бытовых услуг, сельского, лесного и рыбного хозяйства, строительства, почтовой связи, труда, просвещения и внутренних дел.

Не все японские стандарты включаются в систему сертификации. Министерства отбирают лишь те виды продукции, сертификация которых способствует расширению сферы их применения, рационализации производства, распределения и потребления, а также достижению целей государственной политики в области безопасности, охраны окружающей среды и экономии энергии.

По решению министерств выбраны 1000 стандартов, соответствие которым может быть подтверждено знаком JISC. При этом подтвер-

ждение распространяется не только на продукцию, но и на технологию её изготовления.

Для продовольственных товаров, продукции сельского и лесного хозяйства используется сертификация соответствия стандартам JAS, разрабатываемым Японской ассоциацией сельскохозяйственных стандартов. Она основывается на законе о стандартизации и маркировании продуктов сельского и лесного хозяйства. Сертификация базируется на испытаниях (контроле) проб, отобранных случайным образом из партии продукции.

Контроль проводят независимые организации, зарегистрированные Министерством сельского, лесного и рыбного хозяйства.

Получить право применения знаков JISC и JAS иностранному производителю довольно сложно, так как это предусматривает ведение всей документации и переписки на японском языке. В некоторых случаях зарубежные организации на основе соглашений (договоров) могут получить право проводить проверку качества в своих испытательных лабораториях под контролем Министерства внешней торговли и промышленности Японии, проставлять знаки и осуществлять инспекционные проверки.

Опыт Японии в области контроля качества и безопасности товаров во внешней торговле нашел широкое применение в других странах, особенно в развивающихся странах Азии, Африки и Латинской Америки.

Китай (КНР)

В КНР деятельность по стандартизации, управлению качеством и сертификации основывается на государственных законах и постановлениях, имеющих силу законов, которые приняты высшим органом государственной власти — Всекитайским Собранием Народных Представителей (ВСНП) или высшим органом исполнительной власти Госсоветом КНР. Приняты и действуют законы о метрологии, о стандартизации, Временный порядок надзора за качеством продукции, законы о контроле экспортной и импортной продукции, о товарных знаках, о контрактах, о санитарии пищи, о защите окружающей среды о качестве продукции и др. В мае 1991 года в КНР введены Правила по сертификации качества продукции.

Национальные стандарты КНР, содержащие требования безопасности, охраны здоровья, экологической защиты и защиты прав и интересов потребителей, являются обязательными. Остальные стандарты носят рекомендательный характер.

Основными организациями, осуществляющими на государственном уровне управление качеством продукции, являются Государственное бюро по техническому надзору (ГБТН) и Государственное управ-

ление по инспекции импортных и экспортных товаров (ГУИИЭТ), которое осуществляет контроль экспортной и импортной продукции, включая их сертификацию. В состав ГУИИЭТ входят провинциальные управления и бюро по инспекции импортных и экспортных товаров в городах и автономных районах республики.

ГУИИЭТ осуществляет наблюдение и контроль импортных и экспортных товаров в провинциях, автономных районах и городах КНР, а ее региональные бюро ответственны за инспекцию этих товаров в подведомственном регионе.

В соответствии с указанным законом и Правилами надзора и контроля за качеством импортной продукции, изданными ГУИИЭТ, Государственной экономической комиссией, Министерством экономических отношений с другими странами, а также Генеральным управлением по торговле и таможне, в стране внедрена система сертификации важнейших импортных товаров.

Согласно требованиям, установленным в этой системе, производители или торговые представители, имеющие намерение ввозить в Китай товары, указанные в Перечне импортных товаров, должны получить сертификат качества. Сертификат и право маркировки знаком безопасности выдаются при положительных результатах испытаний представленных образцов на соответствие принятым в КНР стандартам по безопасности, а также проверки производственного процесса у производителя.

Специально для импортеров ГУИИЭТ издало Руководство по получению сертификата качества для импортной продукции от Государственной инспекции импортных и экспортных товаров КНР, в котором подробно изложена последовательность действий импортера, желающего ввезти в КНР товар, подлежащий контролю. В нем дана информация импортеру о том, как составить заявку, кто ее может подавать, что необходимо принять во внимание при подаче в ГУИИЭТ предварительного письма, как заполнить официальный бланк заказа, какие могут быть действия в случае отрицательных результатов проверки, каким образом осуществляется оплата работы экспертов и испытателей в соответствии с установленной процедурой.

В КНР введены следующие знаки, применяемые на импортируемых и экспортируемых товарах:

знак безопасности для здоровья (дословно — знак здоровья) — буквы ССІВ в круге голубого цвета с индексом Н, означающим здоровье;

знак безопасности — буквы ССІВ в круге желтого цвета с индексом S, означающим безопасность;

знак качества — буквы ССІВ в круге красного цвета с индексом Q, означающим качество.

Знак безопасности должен ставиться на проверенных импортируемых товарах, включенных в перечни, при наличии соответствующего сертификата.

Знак качества может ставиться на любом проверенном импортируемом товаре.

Турция

В Турции сертификация проводится на соответствие турецким национальным стандартам, а при их отсутствии – международным стандартам, национальным стандартам других стран или техническим условиям, определенным Турецким институтом стандартов (TSE).

TSE совместно с Министерством промышленности и торговли разработал перечень товаров и стандартов, устанавливающих обязательные требования к этим товарам.

Предложения о придании стандартам статуса обязательных выдвигаются на стадии рассмотрения их проектов в заинтересованных организациях. После получения отзывов Совет TSE при утверждении стандартов принимает решение об их обязательности.

Обязательные стандарты и обязательная сертификация распространяются на потребительские товары, в том числе электротехническую, химическую и пищевую продукцию, строительные материалы, теле- и радиоприемники, антенные устройства и т.п.

Для установления соответствия импортных товаров обязательным требованиям турецких стандартов или определения в их качественных характеристик необходимо обращаться в ближайшее представительство TSE. Обращение может исходить от изготовителей, его представителя или соответствующего таможенного управления.

На импортные товары могут быть выданы:

сертификат соответствия сроком на 1 год с возможным последующим продлением при условии соответствия товара, включенного в установленный перечень, требованиям обязательных стандартов. Сертификат выдается, если проведены аттестация производства и испытания образцов продукции. При этом предусматривается выборочная проверка образцов из ввезенной партии непосредственно в торговой сети;

условный сертификат соответствия сроком на 4 месяца под ответственность заявителя, позволяющий провести товар через таможню. При получении положительных заключений по результатам испытаний образцов и аттестации производства на ввезенный товар оформляется сертификат соответствия. Условный сертификат соответствия выдается только на простейшую продукцию по установленному перечню (24 наименования). К таким товарам относятся лампы, стиральные порошки, шприцы и иглы к ним, цемент, шаровые опорные подшипники, ртутные термометры, обогреватели, аккумуляторы и т.п.;

временный сертификат соответствия выдается сроком на 3 месяца на партию товара в том случае, если импортер заявляет, что эта партия единственная и будет ввозиться в течение года с момента выдачи временного сертификата, оформленного на границе при ввозе продукции. За этот период проводятся испытания образцов и при положительных результатах оформляется сертификат соответствия;

сертификат соответствия на образцы товаров выдается не более чем на 4 комплекта образцов, предназначенных либо для производства их аналогов местной промышленностью в рамках инвестиционных программ, либо для разового использования в торговых, рекламных и аналогичных целях (выставки, симпозиумы, презентации фирм и т.д.);

сертификат соответствия особым требованиям, часто международным и европейским стандартам при установлении соответствия оборудования в сфере телекоммуникаций.

Страны содружества независимых государств (СНГ)

Работы по сертификации начаты после принятия законов «О сертификации продукции и услуг» в каждой из стран СНГ и принятия Соглашения стран СНГ о взаимном признании работ по сертификации сертификаты соответствия, знаки соответствия, протоколы испытаний, деятельность аккредитованных органов по сертификации и лабораторий. Базовой основой для признания является применение межгосударственных стандартов, имеющих обозначение ГОСТ, и применение одинаковых правил сертификации по международным руководствам ИСО/МЭК.

В каждой стране созданы национальные системы сертификации, деятельность которых организуют национальные органы по сертификации и аккредитации. Координирование работ по признанию и развитию систем осуществляет Межгосударственный Совет по стандартизации, метрологии, сертификации и аккредитации.

1.3 Деятельность международных организаций в области оценки соответствия

Крупнейшей международной организацией, ставящей своей целью разработку правил и условий мировой торговли, является Генеральное соглашение по тарифам и торговле (ГАТТ), действующее с 1947 года.

На Уругвайском (восьмом) раунде многосторонних торговых переговоров в рамках ГАТТ в декабре 1993 года было принято решение о преобразовании ГАТТ во Всемирную торговую организацию (ВТО). Датой официального начала функционирования ВТО является 1 января 1995 года.

В настоящее время членами ВТО являются 125 государств, на долю которых приходится около 90% мирового товарооборота. В целом же в деятельности рабочих органов ВТО участвует в разных формах более 170 стран. Около 20 государств находятся в стадии присоединения к Генеральному соглашению. Организационная система ВТО представляет собой базисное соглашение, кроме которого в ходе Токийского раунда многосторонних торговых переговоров (1973-1979 г.г.) был заключен ряд секторальных соглашений, уточняющих и расширяющих отдельные положения Генерального соглашения. Одним из секторальных соглашений является Соглашение по техническим барьерам в торговле.

Основные требования указанного Соглашения могут быть сформированы в три группы.

В области стандартизации. Стороны должны гарантировать, что технические регламенты и стандарты разрабатываются, принимаются и применяются таким образом, чтобы не создавать препятствий международной торговле. Стороны должны гарантировать, что ни технические регламенты, ни стандарты, ни их применение не приведут к дополнительным препятствиям в международной торговле.

В тех случаях, когда необходимо разработать технические регламенты или стандарты, а соответствующие международные стандарты уже существуют или находятся на окончательной стадии разработки, стороны должны использовать эти стандарты, полностью или частично, в качестве основы для разработки технических регламентов или стандартов.

В случае если соответствующего международного стандарта не существует или техническое содержание предлагаемых технических регламентов или стандарта не полностью аналогично техническому содержанию соответствующих международных стандартов и если технические регламенты или стандарт могут оказать значительное влияние на торговлю других стран, стороны должны:

как можно раньше поместить в печати уведомление, из которого заинтересованным сторонам стало бы ясно, что предлагается издание конкретных технических регламентов или стандартов;

через секретариат ВТО уведомить другие стороны о том, на какие виды продукции предлагается разработать технические регламенты, кратко указав при этом цель предлагаемых технических регламентов и обоснование необходимости их разработки;

представлять по требованию без дискриминации другим странам (в отношении технических регламентов), а также заинтересованным лицам других сторон (в отношении стандартов) подробные сведения или копии предлагаемых технических регламентов или стандартов и, если это воз-

можно, указывать те части этих документов, которые по своей сути отличаются от соответствующих международных стандартов.

В области оценки соответствия. Стороны должны гарантировать, что системы оценки соответствия разрабатываются и применяются так, чтобы не создавать препятствий в международной торговле.

При оценке соответствия, когда применяется подтверждение соответствия продукции техническим регламентам или стандартам, страны участницы должны выполнять следующие условия:

процедуры оценки соответствия разрабатываются и принимаются таким образом, чтобы доступ к проведению оценки для поставщиков аналогичной продукции, выпускаемой на территории других стран участниц, был не менее благоприятным, чем для поставщиков отечественной продукции;

процедуры оценки соответствия не должны быть более строгими или применяться более строго, чем это необходимо для удостоверения в соответствии продукции техническим регламентам и стандартам с учетом риска, к которому может привести несоответствие;

период проведения каждой процедуры оценки соответствия должен быть известен заявителю, при этом компетентный орган помогает заявителю уточнить его заявку и сообщает ему результаты оценки, чтобы в случае необходимости своевременно предпринять корректирующие действия;

конфиденциальность информации о продукции, выпускаемой на территории других стран участниц, соблюдается так же, как для отечественной продукции;

плата, взимаемая за оценку соответствия продукции, выпускаемой на территории других стран участниц, должна быть такой же, как и за оценку соответствия аналогичной отечественной продукции, за исключением расходов, появляющихся вследствие территориальной разницы между заявителем и органом по оценке соответствия;

в случае изменений технических требований к продукции, внесенных после оценки соответствия, процедура оценки соответствия модифицированной продукции ограничивается установлением влияния изменений на сохранение соответствия продукции техническим регламентам или стандартам;

должен быть установлен механизм рассмотрения жалоб, касающихся выполнения процедур оценки соответствия.

В случае если соответствующих рекомендаций международных организаций не существует или системы оценки соответствия отличаются от рекомендаций международных организаций и если такие системы могут оказать значительное влияние на торговлю других стран, стороны должны:

как можно раньше издать уведомление о предполагаемом введении системы оценки соответствия, чтобы заинтересованные стороны могли своевременно ознакомиться с этим уведомлением;

уведомить секретариат ВТО о продукции, на которую будет распространяться система, вместе с кратким описанием цели предлагаемой системы;

представить по требованию без дискриминации другим сторонам подробные сведения о предлагаемых правилах системы или копии этих правил.

Перечисленные условия не должны служить препятствием для проведения странами участницами выборочных проверок продукции на своей территории.

С целью более полной гармонизации процедур оценки соответствия, страны участницы должны принимать активное участие в разработке международными органами руководств и рекомендаций, касающихся оценки соответствия.

В отношении разрабатываемых процедур оценки соответствия страна-разработчик выполняет все условия для обеспечения прозрачности и своевременности оповещения об их разработке аналогично условиям, применяемым при стандартизации.

Страны участницы должны признавать, по возможности, результаты оценки соответствия, проведенной в других странах участницах, даже если процедуры оценки различаются. Различия, однако, не должны препятствовать объективному установлению соответствия техническим регламентам или стандартам. Основой этого признания должна служить техническая компетентность органов, проводящих оценку соответствия, подтвержденная при аккредитации по руководствам и рекомендациям международных организаций.

Странам участницам рекомендуется вести переговоры для заключения соглашений о взаимном признании результатов оценки соответствия.

Если необходима полная уверенность в соответствии продукции техническому регламенту или стандарту, страны-участницы должны, при возможности, разработать и принять международные системы оценки соответствия, стать их членами или участвовать в их работе.

В области информации. Каждая сторона должна обеспечить создание информационно-справочной службы для ответов на запросы заинтересованных лиц других сторон, касающиеся:

любых технических регламентов, принятых или разрабатываемых на их территориях центральными или местными правительственными органами, неправительственными органами, которые имеют юридическое право вводить технические регламенты, или региональными ор-

ганами по стандартизации, членами или участниками которых эти органы являются;

любых стандартов, принятых или разрабатываемых центральными или местными правительственными органами или региональными органами по стандартизации, членами или участниками которых эти органы являются;

любых систем оценки соответствия, действующих или разрабатываемых на их территориях, применяемых центральными или местными правительственными или неправительственными органами, которые имеют юридическое право вводить технические регламенты, или региональными органами по сертификации, членами или участниками которых эти органы являются;

печатных изданий, в которых помещены уведомления, касающиеся Соглашения, или данные о месте нахождения такой информации.

Созданный при ИСО в 1970 г. международный комитет КАСКО формулирует принципы и политику в области оценки соответствия и осуществляет практическое руководство оценкой соответствия продуктов, процессов, услуг и систем менеджмента.

Нормативные документы КАСКО, выпускаемые, как правило, в виде международных руководств ИСО/МЭК, позволяют техническим инфраструктурам стран взаимодействовать друг с другом.

Оценка соответствия важный аспект для выработки и анализа политики в области технической инфраструктуры. Она обеспечивает:

- управление рисками;
- экономическую эффективность;
- доверия населения к экономике;
- защиту от неудач на рынке;
- участие в свободной торговле товарами и услугами.

Международные организации по аккредитации

Сотрудничество между странами в области взаимного признания результатов оценки и подтверждения соответствия базируется на признании аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий.

В международной практике организация работ по аккредитации осуществляется в четырех основных формах:

а) один единственный аккредитующий орган для всех областей оценки соответствия (Англия, Франция, Венгрия, Турция и др.);

б) несколько органов по аккредитации, работающих в различных, не дублирующих областях деятельности, таких как сертификация и испытания (Италия, Япония);

в) несколько органов по аккредитации, работающих на основе конкуренции друг с другом при наличии центрального координирующего органа (Германия);

г) несколько органов по аккредитации, работающих на основе конкуренции без координации их деятельности (США).

Единые органы по аккредитации созданы в большинстве стран Европы. Подходу к аккредитации с единственным органом отдается предпочтение в ЕС и во многих странах мира. К преимуществам данного подхода следует отнести облегчение связи с Правительством и государственными органами при выполнении национальных законов и международных соглашений, применение единых критериев аккредитации, единый подход к отбору экспертов, а также единый прецедент оплаты работ по аккредитации.

Достоинством децентрализованных систем является то, что такие системы редко вызывают возражения со стороны промышленных групп. Однако в децентрализованных системах неизбежны различия в критериях и правилах аккредитации, что в результате отрицательно сказывается на производителях продукции и услуг. Различные сертификаты приводят к тому, что их часто не признают административные органы и представители экономики, как в стране, так и за рубежом.

Как правило, создание органов по аккредитации осуществляется на основе государственных нормативных актов при поддержке Правительства. Целью правительственной поддержки является придание органу по аккредитации авторитета в глазах общественности страны и за рубежом. Государство осуществляет контроль за деятельностью органов по аккредитации в различных формах, в том числе на основе меморандумов и соглашений, заключенных между Правительством и органами по аккредитации.

Аккредитация важна тем, что обеспечивает признание результатов работ органов по оценке соответствия внутри страны на национальном уровне.

Признание результатов работ по оценке соответствия между странами также строится на аккредитации. При этом составляются соглашения между аккредитующими органами, а в некоторых случаях и между органами по оценке соответствия. К настоящему времени уже действуют несколько как двухсторонних, так и многосторонних соглашений. Например, к ним относятся МФА, ИЛАК, ЕА.

Международный форум по аккредитации (МФА), зарегистрированный как корпорация, является всемирной ассоциацией органов по аккредитации в области оценки соответствия и других органов, заинтересованных в оценке соответствия в таких сферах, как системы менеджмента, продукция, услуги, персонал и другие.

Его основная функция разработка единых подходов к оценке соответствия, уменьшающих риск для бизнеса.

Члены ИАФ аккредитуют органы по сертификации и регистрации, которые выдают сертификаты, свидетельствующие о соответствии организации, продукции или персонала установленному стандарту.

Главное назначение ИАФ:

обеспечить, чтобы его члены являлись действительно органами, компетентными проводить работу, которой они занимаются, и не подвержены конфликту интересов;

заключение Соглашения о взаимном признании (MLA) между членами, что снижает риск в бизнесе и среди заказчиков созданием уверенности в том, что на сертификат, выданный организацией, подписавшей MLA, можно положиться. MLA приносят свободу в мировую торговлю, снижая технические барьеры в торговле.

Официальные документы МФА содержат положения, согласно которым органы, подписавшие соглашение, должны:

пользоваться Руководством ИСО/МЭК 17011 и руководствами МФА, а аккредитованные органы по сертификации систем качества Руководством ИСО/МЭК 62 (с 2007 года ИСО/МЭК 17021:2006), а также требованиями МФА;

признавать систему аккредитации других органов, подписавших соглашение как эквивалентную для своих органов, а также сертификаты, выданные другими органами по сертификации, аккредитованными другими органами, подписавшими соглашение;

реагировать на претензии, информировать об изменениях в своей системе, соблюдать конфиденциальность, участвовать в работе MLA.

МФА имеет программы по следующим направлениям:

разработка методических указаний, правил и процедур по проведению аккредитации, сертификации/регистрации и по взаимному признанию;

обеспечение работы органов членов МФА в соответствии с самыми высокими нормами компетентности и честности, а также беспристрастности;

гармонизация процедур аккредитации и их реализации на основе международных стандартов и руководств, методических указаний МФА по их применению;

разработка методических указаний, правил и процедур по работе схем оценке соответствия в конкретных секторах с целью удовлетворения потребностей конкретных отраслей;

разработка методических указаний, правил и процедур для работы программ в области соответствия с целью выполнения требований регламентов и правительства;

обмен информацией между органами по аккредитации;

сотрудничество по обучению экспертов по оценке и другого персонала;

вклад в работу ИСО и других международных организаций;
связи с региональными группами органов по аккредитации;
связи с другими соответствующими органами, такими как ИЛАК,
ИСО/КАСКО и промышленными группами;

помощь в организации органов по аккредитации в странах с низкими и средними доходами в экономике.

Вышим полномочным органом МФА является Общее собрание (форум) его членов.

Международная конференция по аккредитации испытательных лабораторий (ИЛАК) впервые была созвана в 1977 году. Как организация по сотрудничеству ИЛАК оформилась в 1996 году, когда 44 национальных органов подписали Меморандум о взаимопонимании. Меморандум обеспечивает основу для дальнейшего развития сотрудничества и окончательного установления многосторонних соглашений между членами ИЛАК.

ИЛАК международный форум, в работе которого принимают участие специалисты отдельных стран и международные организации с целью обмена информацией и опытом по юридическим и техническим аспектам, возникающим при взаимном признании результатов испытаний продукции, являющейся предметом международной торговли.

В задачи ИЛАК входит гармонизация в международном масштабе критериев аккредитации лабораторий, содействие ликвидации технических барьеров в международной торговле, активное сотрудничество с органами по сертификации, действующими на международном и национальном уровне.

ИЛАК издает периодически обновляемые «Международный справочник по испытательным лабораториям и системам их аккредитации» и «Библиографию по аккредитации испытательных лабораторий», тесно сотрудничает с КАСКО, ИСО, ЕЭС, ВТО.

Аккредитация испытательных лабораторий на основе согласованных на международном уровне принципов и процедур является важнейшим шагом для установления взаимного доверия к результатам испытаний, что, следовательно, позволяет значительно сократить технические барьеры в торговле. Аккредитация лабораторий в рамках ИЛАК базируется на основе международного стандарта ИСО/МЭК 17025

Европейское сотрудничество по аккредитации (ЕА) основано в ноябре 1997 года в результате слияния ЕАС (Европейской организации по аккредитации органов по сертификации) и ЕАЛ (Европейского сотрудничества по аккредитации лабораторий). ЕА занимается аккредитацией во всех областях деятельности по оценке соответствия: проверка; испытания; контроль; сертификация систем управления; сертифи-

кация продукции; сертификация оборудования; сертификация и проверка систем экологического управления в соответствии с правилами Европейской системы экологического управления и аудита (EMAS).

Для действенной аккредитации на международном уровне все организации члены ЕА должны пользоваться одними и теми же стандартами при оценке лабораторий, контролирующих органов и органов по сертификации. Чтобы подтвердить это, организации члены ЕА осуществляют проверку деятельности друг друга. В случае положительного результата проверки эти организации могут подписать соответствующее многостороннее соглашение об аккредитации органа по сертификации, испытательной лаборатории или контролирующего органа. По этому соглашению они признают системы друг друга, протоколы испытаний и сертификаты, выданные другими органами, аккредитованными в этих системах.

Организации, подписавшие многостороннее соглашение, гарантируют равноценность своей аккредитационной деятельности путем непрерывной и тщательной взаимной оценки, надзора и повторной оценки.

Оценка, проводимая на основе согласованных и опубликованных процедур, базируется на экспертизе организаций членов и кандидатов в члены MLA. Экспертная комиссия тщательно проверяет соответствие аккредитуемых организаций принятым критериям, в первую очередь стандарту EN 45003 и документам ЕА. Только организации, отвечающие этим требованиям, могут вступить в MLA и сохранять в нем членство.

Все аккредитованные организации, участвующие в многостороннем соглашении, гарантированно обладают одинаковым уровнем компетентности. Таким образом, уменьшается или исключается потребность в многократных оценках. Другими словами, поставщику достаточно получить всего один сертификат, чтобы удовлетворить требованиям общего европейского и международных рынков и европейских правительств.

ЕА обслуживает европейский рынок и правительства, поощряет образование региональных групп органов по аккредитации за пределами Европы, путем подписания двусторонних соглашений с ними или с отдельными национальными органами по аккредитации. ЕА также взаимодействует в более широких рамках с ИАФ и ИЛАК, обеспечивая:

- единый подход к аккредитации в Европе;

- повсеместное признание сертификатов и протоколов испытаний партнерами MLA;

- взаимное доверие между системами аккредитации, признанными в национальных масштабах;

гармонизацию стандартов по аккредитации;
обмен техническими знаниями между действительными и ассоциированными членами MLA;
прослеживаемость измерений;
развивает многосторонние отношения членов ЕА как между собой, так и с органами по аккредитации и региональными группами, не входящими в ЕА.

Члены ЕА обладают квалификацией и глубокими знаниями во всех областях аккредитации. Оно вносит большой положительный вклад в деятельность Европейского Союза, так как:

- представляет европейских специалистов по оценке соответствия в области аккредитации;

- оказывает содействие ЕС подготовкой кадров и предоставлением консультаций по созданию систем аккредитации, пользующихся признанием в национальных масштабах;

- предоставляет технические знания, полагаясь на которые, ЕС может оценивать органы по аккредитации неевропейских стран;

- обеспечивает единообразие аккредитации, что облегчает применение европейских директив.

Высшим руководящим органом ЕА является Генеральная ассамблея. В ней участвуют председатель, секретарь и делегаты представителей органов по аккредитации и сертификации, испытательных лабораторий и контролирующих органов. Текущую работу проводит Исполнительный комитет, который опирается на Секретариат и технические комитеты.

Взгляды заявителей на аккредитацию и членство в ЕА учитываются в ходе дискуссий на независимом форуме (Совет ЕА по аккредитации), где представлены все стороны, заинтересованные в аккредитации и сертификации.

1.4 Новый подход к подтверждению соответствия в Европейских странах

Соглашение ВТО по ТБТ развило практику взаимного признания результатов оценки соответствия. Первоначально это были двусторонние соглашения между неправительственными организациями, со временем они стали многосторонними на уровне правительственных органов (агентств).

Оценка компетентности участников соглашения осуществляется на основе требований, сформулированных в соответствующих стандартах и руководствах ИСО/МЭК, предназначенных для регулирования

ния деятельности органов по аккредитации ИСО/МЭК 17011 и комплекса документов, устанавливающих требования (критерии аккредитации) к объектам аккредитации ИСО/МЭК 65:1996, ИСО/МЭК 17020:1998, ИСО/МЭК 17021:2006, ИСО/МЭК 17024:2003, ИСО/МЭК 17025:2005.

В каждом случае оценка осуществляется группой экспертов, привлеченных из других организаций участников соглашения.

Обязательное подтверждение соответствия реализуется в рамках Нового подхода к технической гармонизации и стандартам и Глобального подхода к техническим условиям, испытаниям и сертификации.

Основные принципы Нового подхода к оценке соответствия заключаются в следующем.

Обязательные требования (требования по безопасности) к продукции устанавливаются в директивах (законодательный акт). В них же указаны процедуры, которые должны применяться для оценки соответствия.

Конкретные требования к продукции устанавливаются в стандартах, которые имеют добровольный статус. Стандарты, как правило, гармонизируются требованиям директивы.

Считается, что продукция соответствует требованиям директивы, если она выпущена в соответствии с гармонизированным стандартом.

Процедура подтверждения соответствия продукции базируется на гармонизированном стандарте.

Если изготовитель не желает воспользоваться гармонизированным стандартом, то он должен доказать соответствие продукции требованиям директивы, как правило, с помощью третьей стороны.

Глобальный подход базируется на следующих принципах:

Используются несколько процедур оценки соответствия продукции, которые являются равноценными с точки зрения результатов.

Процедуры состоят из модулей, относящихся либо к проектированию, либо к производству, либо к тому и другому.

Выбор процедуры оценки из числа установленных в директиве, предоставляется изготовителю.

Результат оценки, предусматривающей контроль продукции или производства (системы менеджмента качества), рассматривается как равноценный.

Процедуры оценки соответствия в зависимости от требований директивы осуществляет изготовитель (первая сторона) и аккредитованный (или уполномоченный) орган, являющийся третьей стороной.

Результатом оценки соответствия является декларация о соответствии и маркировка продукции знаком СЕ (рисунки 3).

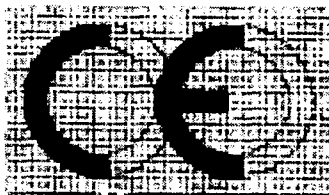


Рисунок 3. Схема начертания и внешний вид знака СЕ.

Оба подхода направлены на создание условий свободного перемещения товаров на всем пространстве ЕС при обеспечении необходимого уровня их безопасности. При этом Новый подход в основном предусматривает создание единой общеевропейской нормативной базы, определяющей требования к продукции, а Глобальный развивает положения Нового подхода в части оценки соответствия продукции этим требованиям.

Новый и Глобальный подходы реализуются через европейские директивы, которые обеспечивают единство требований к продукции и к процедурам оценки ее соответствия

Основополагающим документом ЕС по подтверждению соответствия, устанавливающим применение модульного подхода, является постановление Совета ЕС от 22 июля 1993 г. 93/465/ЕЕС по модулям различных фаз процедур оценки соответствия и правилам нанесения и применения маркировки СЕ, предназначенным для применения в директивах по технической гармонизации.

Постановление содержит рекомендации по составу процедур (модулей) подтверждения соответствия, критериям их выбора и применения при разработке директив по технической гармонизации, а также правила нанесения маркировки СЕ в соответствии с законодательством, касающимся проектирования, изготовления, выпуска на рынок и ввода в эксплуатацию или применения продукции.

Модульный подход к подтверждению соответствия продукции нормативным требованиям характеризуется следующими особенностями:

- подтверждение соответствия как процесс подразделяется на процедуры «модули», применяемые для различных видов продукции;

- модули распространяются либо на этап проектирования продукции, либо на этап ее производства, либо на оба этапа;

- восемь основных модулей и восемь их модификаций могут быть скомбинированы в разнообразные наборы процедур подтверждения соответствия;

подтверждение соответствия завершается принятием решения о соответствии (или несоответствии) продукции установленным требованиям и возможности нанесения маркировки соответствия СЕ;

процедуры подтверждения соответствия основаны на участии первой стороны (изготовителя) или третьей стороны (аккредитованного или уполномоченного органа).

Схема взаимосвязи модулей оценки соответствия продукции на разных стадиях ее жизненного цикла приведена на рисунке 4.

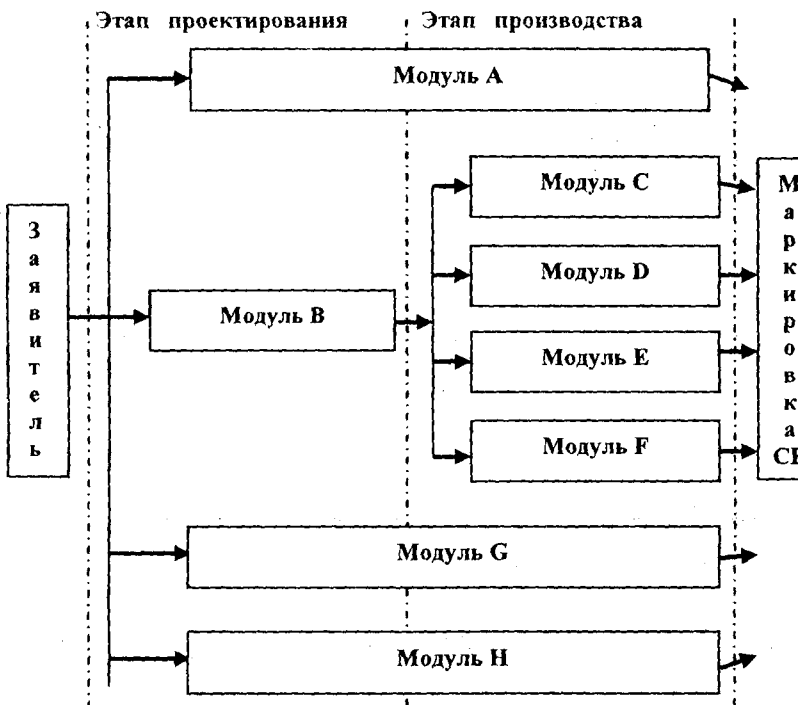


Рисунок 4. Схема взаимосвязи модулей оценки соответствия.

Основные и некоторые модифицированные модули подтверждения соответствия и их характеристики приведены в нижеприведенной таблице 1. Из таблицы видно, что основу процесса подтверждения соответствия составляют модули А, В, С, D, Е, F, H, которые могут использоваться в различных сочетаниях и образовывать при необходимости модификации.

Таблица 1

Описание европейских модулей оценки соответствия

Обозначение модуля	Процедуры модуля	
	Действия изготовителя	Действия уполномоченного органа
Модуль А – Внутренний контроль продукции	Приводит собственные доказательства соответствия в технической документации. Принимает декларацию о соответствии	
Модуль В – Испытание типового образца		Рассматривает техническую документацию. Испытывает образец продукции. Выдает сертификат типа
Модуль С – Соответствие типовому образцу (следует после выполнения модуля В)	Принимает декларацию о соответствии	
Модуль D (Е) – Гарантия качества на производство (продукции) (следует после выполнения модуля В)	2) Принимает декларацию о соответствии.	1) Оценивает систему качества 3) Осуществляет надзор за системой качества
Модуль F – Проверка продукции (следует после выполнения модуля В)	3) Принимает декларацию о соответствии	1) Осуществляет контроль партий выпускаемой продукции. 2) Выдает сертификаты соответствия на проверенные партии.
Модуль G – Проверки единицы продукции	3) Принимает декларацию о соответствии	1) Проводит испытания каждого изделия. 2) Выдает сертификаты соответствия на проверенные изделия.
Модуль H – Полная гарантия качества	2) Принимает декларацию о соответствии.	1) Оценивает систему качества на стадиях проектирования и производства 3) Осуществляет надзор за системой качества

Так, модули А, С, H при разработке конкретных директив могут быть дополнены положениями с вспомогательными требованиями.

Модуль С предназначен для применения вместе с модулем В.

Модули D, E, F применяются, как правило, с модулем В, однако в некоторых случаях они могут применяться отдельно.

Из таблицы 1 видно, что почти все модули предусматривают участие в обеспечении доказательной базы уполномоченного или сертифицирующего органа. Более того, даже те модули, которые первоначально не предполагали участие третьей стороны (модули А и С), в дальнейшем были усовершенствованы так, чтобы предусмотреть такое участие. Кроме того, в рамках некоторых модулей, например, модулей В, F, предусматривается выдача уполномоченным органом сертификата на продукцию, который входит в состав доказательной базы, позволяющей изготовителю принять декларацию о соответствии.

Важным элементом модулей служит процедура оценки соответствия или сертификации системы менеджмента качества поставщика по требованиям стандарта ИСО 9001 (модули D, H). При этом выходным документом, входящим в состав доказательной базы, служит акт оценки или сертификат системы качества, распространяющейся на продукцию, соответствие которой подлежит оценке.

В любом случае от изготовителя требуется подготовить пакет технической документации. В технической документации приводится информация об этапах проектирования и выпуска продукции.

По вопросам признания результатов сертификации органы по аккредитации работают с участием МФА, а в случае испытаний – с привлечением ИЛАК. Обе организации гармонизируют практику своих действий и стремятся к взаимному признанию результатов деятельности по аккредитации.

Оценку соответствия могут осуществлять: третья сторона (организация или лицо), проводящая испытания или сертификацию и не связанная с поставщиком, вторая сторона – пользователь объекта соответствия, или первая сторона, т.е. сам поставщик. В этом случае он представляет декларацию поставщика о соответствии. Поставщик может сам провести испытания либо передать это третьей стороне по контракту. Если результаты испытаний подтверждают соответствие требованиям, поставщик выпускает официальную декларацию об этом.

Как известно, оценка соответствия – важный аспект завершения разработки продукции, однако она увеличивает затраты и время появления их на рынке. Декларация поставщика о соответствии обеспечивает поставщику ускоренное поступление его продукции к потребителю и с наименьшими затратами. К тому же она не препятствует обращению к третьей стороне за испытаниями или сертификацией. Поставщик сам выбирает метод оценки соответствия, в наибольшей степени отвечающий конкретным требованиям регулирующих органов, потребителя и рынка.

Декларация поставщика о соответствии – это обоснованная оценка соответствия, которая имеет юридическую силу и эффективный, не

создающий препятствий и рентабельный метод оценивания соответствия продукта установленным требованиям.

Для сохранения целостности и обеспечения признания оценки соответствия КАСКО, МФА и ИЛАК проводят совместную политику для решения следующих проблем:

противозаконной, неэтичной и нечестной практики органов по оценке соответствия;

недобросовестной рекламы, вводящей в заблуждение о результатах оценки соответствия, в том числе неправильного использования знаков соответствия;

смешивания понятий «сертификация» и «аккредитация».

Декларация о соответствии в ЕС является результирующим документом, принимаемым изготовителем на основе соответствующей доказательной базы. При этом именно законодатель, а не изготовитель устанавливает, из чего эта база должна складываться. Именно по этой причине в Европе нет необходимости в применении обязательной сертификации в классическом ее понимании, так как модули оценки соответствия полностью обеспечивают необходимую доказательную базу.

Основным принципом процедур оценки соответствия, принятых в странах ЕС, является принцип презумпции соответствия, согласно которому изготовитель, пока не доказано противное, в обязательной декларации о соответствии заявляет, что его продукция соответствует одному или нескольким гармонизированным стандартам. Это юридически означает, что продукция соответствует требованиям директивы.

Перечень гармонизированных стандартов приводится в официальном журнале ЕС Official Journal. С момента публикации в нем ссылки на гармонизированный стандарт изготовитель имеет право принимать декларацию, реализуя принцип презумпции соответствия.

В странах ЕС орган надзора за рынком, если у него есть мнение о том, что продукция не соответствует установленным требованиям, должен доказать это. При этом подразумевается, что фактом принятия декларации руководитель организации берет на себя все обязательства, предусмотренные для него в конкретной директиве. И если орган надзора доказал несоответствие декларированной продукции, то организация, подавшая декларацию несет уголовную ответственность перед законом. В странах ЕС в условиях развитой культуры и судебных институтах производители привыкли к ответственности.

Декларация о соответствии, как правило, не сопровождает товар при его движении на рынке, информацию о проведенной процедуре оценки соответствия несет маркировка CE, единая для всех стран ЕС.

В странах членах ЕС для организации выполнения требований директивы органы государственной власти кроме аккредитованных

органов по сертификации назначают (уполномочивают) органы, ответственные за подтверждение соответствия в качестве третьей стороны. В Европе прохождение процедур аккредитации не является обязательным условием для уполномочивания, хотя и считается предпочтительным. Однако соответствие уполномоченных органов требованиям, предъявляемым к органам по сертификации, испытательным лабораториям, установленным европейскими стандартами серии EN 4500, является обязательным. При отсутствии аккредитации соответствие требованиям стандартов проверяется в процессе уполномочивания.

Уполномочивание в отличие от аккредитации является административным актом органа власти, близким к назначению. В связи с этим конкуренция в деятельности уполномоченных органов не приветствуется, что подтверждается международной практикой и законодательством. Как отмечают европейские эксперты, подобная конкуренция не является полезной для функционирования системы оценки соответствия.

При регистрации уполномоченному органу присваивается идентификационный номер (код), который, как правило, помещается рядом со знаком СЕ.

Общие требования к уполномоченному органу с учетом специфики продукции устанавливаются в директиве на продукцию.

Если изготовитель не желает использовать существующий гармонизированный стандарт, то он самостоятельно или с помощью уполномоченного органа должен доказать эквивалентность заявленных им требований существенным требованиям директивы, то есть что заявленные требования обеспечивают не меньший уровень безопасности, чем требования гармонизированных стандартов и, следовательно, существенные требования директивы.

Если же гармонизированного стандарта на данную продукцию нет, то заданные требования подлежат анализу и оценке соответствия требованиям директивы уполномоченным органом.

В обоих случаях уполномоченный орган может провести испытания и анализ представленной документации для оценки уровня безопасности принятых в продукции технических решений и при положительном результате выдать заявителю сертификат соответствия типа (модуль В). Такой подход позволяет зафиксировать значения параметров, принятых как соответствующие существенным требованиям директивы, на случай повторной оценки продукции, например, при проверке органами контроля (надзора) на стадии обращения.

В общем случае подтверждение соответствия следует рассматривать как комплексный процесс, охватывающий этапы проектирования и производства и включающий всю совокупность модулей, характер-

ных для рассматриваемой области деятельности. Выбор пути реализации процесса зависит от разнообразных факторов технического, организационного, социального и экономического характера.

Европейская процедура декларирования соответствия

Декларация о соответствии это результат определенных процедур подтверждения соответствия, таких, например, как испытания или оценка системы менеджмента качества. При этом в зависимости от типа продукции, степени ее потенциальной опасности, сектора рынка и других факторов состав процедур подтверждения соответствия различен, но почти всегда эти процедуры предполагают участие третьей стороны уполномоченного органа. И только в одном случае применения процедур подтверждения соответствия в рамках модуля А по европейской классификации, (см. Таблицу 1) предполагается, что доказательная база обеспечивается поставщиком. Но, даже в этом случае конкретные директивы на продукцию в ряде случаев требуют, чтобы к сбору доказательной базы привлекался уполномоченный орган.

Роль декларирования в международной практике подтверждения соответствия имеет двоякий смысл: это и представления документа, подтверждающего соответствие, но это и процедура подтверждения соответствия. Она не связывается со степенью потенциальной опасности продукции. Другими словами, риск для человека и окружающей среды при использовании продукции связан с объемом доказательной базы, которая обеспечивается соответствующими процедурами оценки соответствия: для опасной продукции объем доказательной базы должен быть более значительным, чем для менее опасной. Но и в том, и в другом случае процедуры оценки соответствия завершаются тем, что изготовитель принимает декларацию о соответствии. Тем самым он принимает на себя ответственность перед органами государственного надзора на рынке за то, что продукция соответствует установленным требованиям. В этом заключается отличие роли «европейской» декларации о соответствии от процедуры декларирования в Республике Узбекистан: последняя путем оформления сертификата удостоверяет, что поставляемая изготовителем продукция соответствует установленным требованиям. В европейской же практике декларирования такую роль выполняет маркировка CE.

Декларирование осуществляется, как правило, по одной из следующих схем:

принятие декларации о соответствии на основании собственных доказательств заявителя;

принятие декларации о соответствии на основании, как собственных доказательств, так и полученных с участием третьей стороны.

В первом случае заявитель самостоятельно формирует доказательные материалы. Это техническая документация, результаты собственных исследований (испытаний) и измерений и (или) другие документы, служащие основанием для подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов. Состав доказательных материалов определяется соответствующим техническим регламентом (директивой или другим документом).

Во втором случае заявитель в дополнение к собственным доказательствам включает в доказательные материалы документы, которые обеспечивает третья сторона. Это могут быть или протоколы испытаний, проведенных в аккредитованной лаборатории, или сертификат на систему менеджмента качества, за которой предусмотрен контроль со стороны органа по сертификации, выдавшего данный сертификат, или акты оценки системы менеджмента качества и другие материалы, установленные в соответствующих документах. На рисунке 5 приведена форма декларации о соответствии, принятая в странах ЕС. Требования к содержанию декларации и применяемых для ее принятия документов установлены международным стандартом ИСО/МЭК 17050, состоящим из двух частей:

ИСО/МЭК 17050-1:2004 «Оценка соответствия. Декларация поставщика о соответствии. Общие требования»;

ИСО/МЭК 17050-2:2004 «Оценка соответствия. Декларация поставщика о соответствии. Общие требования» Оценка соответствия – Декларация о соответствии. Поддерживающая документация».

Эти две части стандарта заменили ранее действующее Руководство ИСО/МЭК 22:1996 «Общие требования к декларации о соответствии поставщика».

Предлагается осуществлять декларирование, в первую очередь, на соответствие требованиям стандартов.

В Узбекистане именно стандарты, в первую очередь межгосударственные (ГОСТ) позволяют разрабатывать правовые и нормативные требования для применения декларации о соответствии. При этом не допускается применять термин «самосертификация», так как в стандарте ИСО/МЭК 17000:2004 введено определение декларирования как «подтверждение соответствия первой стороной».

По ИСО/МЭК 17050 цель декларации о соответствии определяется как «создание уверенности в соответствии идентифицированного объекта установленным требованиям, на которые ссылается декларация, и определение того, кто несет ответственность за это соответствие и за Декларацию». Такое понимание декларации особенно важно, когда ее принимает не изготовитель, а его представитель, берущий на се-

бя ответственность за соответствие продукции установленным требованиям, или продавец.

Декларация поставщика о соответствии
(в соответствии с ИСО/МЭК 17050-1)

1) №

2) Имя лица, представляющего декларацию:

Адрес лица, представляющего декларацию:

3) Объект декларации:

4) Объект декларации, описанный выше, соответствует требованиям
следующих документов:

Документ №	Название	Редакция/дата издания

5)		
.....		
.....		

Дополнительная информация:

6)

.....

.....

.....

Подписано от имени и по поручению:

.....

(Место и дата выдачи)

7)

(Имя, должность)

(Подпись или равносильное подтверждение лица, представляющего
декларацию)

Рисунок 5. Форма декларации о соответствии по ИСО/МЭК 17050-1.

Декларант должен быть ответственным не только за принятие декларации, но и за ее ведение (сопровождение): сохранение, продление, сокращение, приостановление или отмену действия.

Большое значение придается так называемым поддерживающим документам (доказательным материалам). Декларант должен обеспечить наличие этих документов, чтобы продемонстрировать заинтере-

сованным лицам или соответствующим органам власти доказательства соответствия заявленным требованиям.

Поддерживающая документация содержит следующую информацию:

описание объекта декларации (продукция, процесс, система менеджмента, персонал или орган);

техническую документацию (диаграммы, чертежи, спецификации и др.);

результаты оценки соответствия (сертификат на систему менеджмента, акт обследования производства, протокол испытаний и др.);

обозначение органов первой, второй и третьей стороны, участвующих в оценке соответствия, их статус аккредитации (например, номер свидетельства об аккредитации, наименование аккредитующего органа).

Любые изменения в поддерживающей документации, влияющие на действенность декларации о соответствии, должны быть задокументированы.

В ИСО/МЭК 17050 определено, что лицо, проверяющее результаты оценки соответствия, не должно подписывать декларацию о соответствии. Такой подход согласуется с положительной практикой оценки соответствия, когда для достижения большей объективности и независимости четко разделяются функции проверяющего лица и лица, принимающего решение.

Если на продукцию наносится маркировка, чтобы обозначить соответствие объекта декларирования установленным требованиям, то эта маркировка должна иметь вид, не позволяющий спутать ее со знаком, подтверждающим соответствие путем проведения сертификации.

Применение знаков соответствия

Продукция, которая прошла процедуру подтверждения соответствия, маркируется знаком соответствия, который по международному стандарту ИСО/МЭК 17030:2003 (O'z DSt 5.8:2006) определяется как «зарегистрированный знак, предоставленный органом по подтверждению соответствия, указывающий, что объект оценки соответствия (продукция, услуга, процесс, персонал, система или орган по оценке соответствия) соответствует установленным требованиям». Применяемый в соответствии с правилами системы подтверждения соответствия знак соответствия ограничен этой системой, что указывает на обязанность участников системы в лице органа по сертификации или декларанта контролировать соответствие продукции, маркированной этим знаком. При этом знак соответствия указывает не только на соответствие объекта подтверждения соответствия, но и на то, что это соответствие подтверждено установленной процедурой.

Обычно в системах подтверждения соответствия действуют правила по применению знака соответствия. Право на использование знака соответствия предоставляется органом по сертификации.

В зарубежной практике для того, чтобы отличить знак соответствия, применяемый при сертификации, используют словосочетание «знак соответствия третьей стороны».

Согласно стандарту ИСО/МЭК 17030, владелец знака соответствия третьей стороны и (или) выдающее его лицо должны:

- иметь правила, по которым этот знак используется;

- принять меры для сведения к минимуму неправильного понимания или отсутствия ясности в отношении знака соответствия третьей стороны, которые могли бы привести к уменьшению его результативности;

- иметь правила, гарантирующие, что знак соответствия третьей стороны и любая сопутствующая информация не будут вводить в заблуждение;

- располагать мерами для защиты и мониторинга использования знака соответствия третьей стороны;

- предпринимать действия для принятия решения по неправильному применению знаков соответствия третьей стороны, включая аннулирование знака или соответствующие правовые действия;

- предпринимать действия и вести записи всех жалоб по использованию знаков соответствия третьей стороны.

В отличие от сертификата соответствия знак соответствия не несет подробной информации, в частности, о нормативных документах, на соответствие которым проведена сертификация.

Владельцем знака соответствия, как правило, является орган по сертификации однородной продукции.

Знак соответствия позволяет легко опознать сертифицированную продукцию. Однако назначение знака как символа соответствия не всегда очевидно. Например, по желанию заявителя сертификация проведена в одном случае по одному показателю, а в другом по всем показателям, предусмотренным нормативным документом. И в том, и в другом случае продукция может маркироваться одним и тем же знаком соответствия, что может ввести в заблуждение потребителей.

В Руководстве ИСО/МЭК 23:1982 рекомендуется применять знак соответствия только тогда, когда он распространяется на все требования нормативного документа или в противном случае снабжать этот знак соответствующей ограничительной информацией. Поэтому имеется правило предоставлять заявителю право на применение знака соответствия со стороны органа по сертификации.

По стандарту ИСО/МЭК 17030, знак соответствия должен наноситься непосредственно на каждое изделие за исключением тех случа-

ев, когда размер изделия или его дизайн не позволяет это сделать. В этом случае знак может наноситься на упаковку изделия или сопроводительную документацию.

Продукция, соответствие которой подтверждено путем декларирования, также маркируется знаком соответствия. При этом форма его должна отличаться от знака соответствия при обязательной сертификации.

Европейская маркировка продукции по результатам ее оценки соответствия

Продукция, прошедшая процедуру подтверждения соответствия в рамках нового подхода как удовлетворяющая требованиям директив, маркируются знаком СЕ. Наличие СЕ – маркировки является обязательным требованием к продукции, упаковке и сопроводительной документации для выхода на единый европейский рынок.

СЕ – маркировка не гарантирует качество, но показывает, что товар произведен в соответствии с требованиями директив, и подтверждает, что производитель следовал всем процедурам оценки соответствия, а данная продукция отвечает требованиям безопасности, охраны здоровья и окружающей среды. Знак СЕ сопровождается регистрационным номером соответствующего уполномоченного органа.

Обязательный надзор рынка является требованием нового подхода. Страны члены ЕС назначают специальные организации и наделяют их полномочиями надзорных органов за правильным применением СЕ – маркировки с целью предотвращения использования маркировки недобросовестными поставщиками. Этот надзор включает в себя инспекции на наличие соответствующей технической документации, а также проверку этой документации. При выявлении несоответствующей продукции либо без СЕ – маркировки, либо неправомерно маркированной знаком СЕ к недобросовестным импортерам применяются соответствующие законодательно принятые меры, и продукция изымается с рынка.

Производитель или его уполномоченный представитель в Европе должен поддерживать в порядке всю техническую документацию и своевременно вносить необходимые изменения для предоставления соответствующим регулирующим организациям.

Правильность применения знака СЕ странами-импортерами контролируют специальные организации, а не уполномоченный орган. Основная задача такого органа – оценка готовой продукции, проекта и/или условий производства на соответствие требованиям директив нового подхода, предусматривающих наличие СЕ маркировки. Процесс регистрации уполномоченного органа, т.е. передача полномочий, заключается в том, что страны-члены ЕС информируют Комитет ЕС о

соответствии организации обозначенным требованиям, наличии соответствующей квалификации, профессионального опыта, технических ресурсов для проведения оценки соответствия. Перечень уполномоченных органов по каждой директиве Комитет ЕС публикует в Официальном Журнале.

СЕ маркировка удобный способ подтверждения соответствия, который позволяет производителям разных стран поставлять свой товар на европейский рынок. СЕ – маркировка необходима тем производителям, кто стремится торговать в Европе, расширить рынок сбыта и увеличить объем продаж, кто хочет повысить престиж и репутацию своей торговой марки, снизить количество рекламаций и объем выплат на возмещение ущерба.

1.5 Правовые основы национальной сертификации

Сертификация получила всемирное признание как одна из форм обеспечения высокого качества и безопасности продукции.

Опыт, накопленный международными организациями в области разработки принципов сертификации, стал широко использоваться во всех странах СНГ. В Узбекистане стал создавать правовую базу сертификации, участвовать в работе международных систем и соглашениях по сертификации с 1992 года.

Проведению сертификации продукции предшествовала работа, проделанная Узгосстандартом совместно с заинтересованными министерствами и ведомствами по установлению сертификационных требований к продукции, разработке нормативной документации на эту продукцию, а также по приведению отечественной нормативной документации на продукцию (государственные стандарты, технические условия) в соответствие с международными стандартами ИСО, МЭК и других международных организаций.

Накопленный опыт работы по сертификации дал возможность перейти к поэтапному и широкомасштабному введению в Республике Узбекистан сертификации продукции и услуг.

Фактически сертификация в республике введена Законом Республики Узбекистан «О сертификации продукции и услуг», принятым 28 декабря 1993 года Олий Мажлисом Республики.

В Законе сказано, что Узбекский государственный центр стандартизации, метрологии и сертификации при Кабинете Министров Республики Узбекистан (Узгосстандарт) является национальным органом по сертификации Республики Узбекистан. (Постановлением Кабинета Министров от 3 октября 2002 года № 342 «О мерах по совершенство-

ванию системы стандартизации, метрологии и сертификации продукции и услуг» Узгосстандарт преобразован в Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации (Агентство Узстандарт).

Согласно Закону, сертификация осуществляется по перечню продукции и услуг, подлежащих обязательной сертификации, который утверждается Кабинетом Министров Республики Узбекистан, а также в случаях, предусмотренных иными законодательными актами. Первоначально перечень введен постановлением Кабинета Министров 1994 года № 409, в дальнейшем постановлением Кабинета Министров от 06 июля 2004 года № 318 введен новый, сокращенный перечень продукции и услуг, подлежащих обязательному подтверждению соответствия. Кроме того, с целью упрощения процедуры подтверждения соответствия в этом перечне выделены некоторые виды продукции, соответствие которых может быть подтверждено декларированием поставщика. Это такие виды, которые не связаны с большим риском опасности. Постановление содержит также требование о введении современной системы подтверждения соответствия продукции установленным требованиям и порядок декларирования.

Организация работ по проведению обязательной сертификации возложена на Агентство Узстандарт или по его поручению на другие органы по сертификации с обязательной их аккредитацией.

Участниками обязательной сертификации являются Агентство Узстандарт, аккредитованные органы по сертификации, уполномоченные проводить работы по сертификации, аккредитованные испытательные лаборатории (центры) и органы контроля, а также заявители, изготовители и другие поставщики продукции.

В Законе Агентству Узстандарт и другим органам по сертификации, на которые возложены проведение работ по обязательной сертификации, предоставлено право создавать системы сертификации однородной продукции, осуществлять выбор способа подтверждения соответствия. Непосредственно сертификацию должны осуществлять аккредитованные органы по сертификации, а сертификационные испытания — аккредитованные испытательные лаборатории.

Закон с учетом постановления № 342 определяет, что аккредитацию субъектов национальной системы сертификации, проводящих работу по подтверждению соответствия, осуществляет национальный орган по аккредитации, созданный на базе Узстандарта (Управление по аккредитации и инспекционному контролю).

Закон определил условия ввоза импортируемой продукции. Установлено, что в условиях контрактов (договоров), заключаемых на поставку в Республику Узбекистан продукции, подлежащей обязательной сертификации, должно быть предусмотрено наличие сертификата

и знака соответствия, подтверждающих ее соответствие установленным требованиям. Указанные сертификаты и знаки соответствия должны быть выданы или признаны уполномоченным на то органом Республики Узбекистан.

Национальные или признанные Агентством Узстандарт сертификаты и знаки соответствия других государств представляются заявителем (поставщиком) в органы таможенного контроля вместе с грузовой таможенной декларацией и являются необходимыми документами для получения разрешения на ввоз продукции на территорию республики.

Органы таможенного контроля при отсутствии документа, подтверждающего безопасность ввозимой продукции, информирует Агентство Узстандарт и запрещает ее ввоз до решения вопроса о проведении сертификации продукции или признания зарубежного сертификата в соответствии с правилами национальной системы сертификации.

Закон регулирует правоотношения в области добровольной сертификации. Она может проводиться по инициативе юридического и физического лица и может подвергаться любая продукция для подтверждения ее соответствия требованиям нормативных документов.

Добровольную сертификацию вправе осуществлять юридические и физические лица, аккредитованные в установленном Агентством Узстандарт порядке.

Системы добровольной сертификации, определяющие правила и порядок сертификации, устанавливаются аккредитованными органами по сертификации по согласованию с Агентством Узстандарт.

Закон «О сертификации продукции и услуг» регулирует также вопросы контроля и надзора за соблюдением правил обязательной сертификации.

Инспекционный контроль сертифицированной продукции, систем управления качеством, производством, аккредитованными испытательными лабораториями (центрами), органами по сертификации и органами контроля в области сертификации осуществляют эксперты-аудиторы по качеству в порядке, установленном Агентством Узстандарт.

Также в Законе отражены вопросы по рассмотрению споров, связанных с проведением сертификации. В случае несогласия с результатом сертификации заинтересованная сторона вправе обратиться в Апелляционный совет Агентства Узстандарт. Апелляционный совет рассматривает жалобы на решения органов по сертификации и заключения испытательных лабораторий (центров).

Закон предусматривает ответственность изготовителей (предпринимателей, продавцов, исполнителей) за нарушение правил обязатель-

ной сертификации. За реализацию не сертифицированной продукции, подлежащей обязательной сертификации, в порядке установленном законодательством, налагается штраф в размере стоимости реализованной продукции. Штраф взыскивается по постановлению должностного лица государственного органа управления, на которых возлагается контроль соблюдения правил обязательной сертификации. Взыскание штрафа не освобождает от проведения сертификации.

Принятый 26 апреля 1996 года Олий Мажлисом Республики Закон «О защите прав потребителей» дал еще один толчок для проведения обязательной сертификации в республике. В частности, оговорено, что при реализации товара, подлежащего обязательной сертификации, потребителю должна предоставляться информация о его сертификации. Отсутствие необходимой информации влечет приостановление реализации по предписанию соответствующего органа государственного управления. На все виды товаров длительного пользования и услуги изготовитель должен устанавливать гарантийный срок.

На товарах лечебного, пищевого назначения и бытовой химии должны быть указаны дата выпуска, срок годности и условия хранения. Продавцам запрещается принимать и реализовывать товары без указания сроков годности или с истекшим сроком годности.

Потребитель имеет право на гарантию, что приобретенный им товар (работа, услуга) изготовлен или выполнен с соблюдением требований санитарно-гигиенических, в том числе радиологических, противоэпидемических и других действующих норм и правил, и был безопасен для его жизни, здоровья, окружающей среды, а также не причинял вреда его имуществу.

За выпуск товара, представляющего опасность для жизни, здоровья, имущества потребителей и окружающей среды, в соответствии с законодательством несут ответственность изготовитель (исполнитель), организация, утвердившая нормативную документацию, орган, выдавший сертификат соответствия, а также органы здравоохранения, по охране природы, ветеринарные службы или другие органы, разрешившие выпуск или реализацию опасного товара.

Законодательной основой сертификации является также Закон «О качестве и безопасности пищевой продукции», который определил необходимость оформления гигиенических сертификатов, на основании которых проводится государственная регистрация в порядке, установленном Министерством здравоохранения и сертификация соответствия пищевой продукции.

Закон «О качестве и безопасности пищевой продукции» (введен 30 августа 1997 года) определил правовую основу обеспечения населения качественной и безопасной продукцией. Требования закона

распространяются на пищевые, парфюмерные, косметические товары и табачные изделия, а также на оборудование, которое предназначено для их изготовления упаковки и транспортирования в непосредственном контакте с ними. Этот закон устанавливает необходимость государственного управления в области обеспечения качества и безопасности пищевой продукции, предусматривающее:

- государственное нормирование;
- государственную регистрацию пищевой продукции;
- сертификацию;
- государственный контроль и надзор.

Государственное нормирование осуществляется путем ввода санитарных, ветеринарных, фитосанитарных, гигиенических правил, касающихся требований безопасности, а также и государственных стандартов или технических условий, устанавливающих требования показателей качества.

Государственная регистрация по закону сначала осуществлялась Агентством Узстандарт на основании гигиенических сертификатов, выдаваемых аккредитованными органами государственного санитарного надзора. В дальнейшем это требование было пересмотрено и государственную регистрацию пищевой продукции начало производить Министерство здравоохранения.

В законе подтверждена необходимость сертификации соответствия и установлено, что показатели качества и безопасности пищевой продукции являются обязательными, а при реализации расфасованные товары должны иметь этикетку, содержащую:

- наименование товара и изготовителя;
- назначение и товарный знак;
- наименование ингредиентов и пищевую ценность;
- условия хранения;
- сроки изготовления и годности;
- знак соответствия и номер нормативного документа на продукцию.

В соответствии с Законом «О карантине растений» с 1997 введены правила ввоза в Узбекистан и транзита через него растительной продукции. Каждая партия подкарантинной продукции должна сопровождаться фитосанитарным сертификатом, выдаваемым органами государственной инспекции по карантину растений. При ввозе дополнительно, до фитосанитарного контроля оформляется разрешение на импорт.

Госкомприроды законодательно внедрил систему сертификации объектов в области защиты окружающей среды и природных ресурсов. Цель экологической сертификации – стимулирование производите-

лей к внедрению таких технологических процессов и разработке таких товаров, которые в минимальной степени загрязняют природную среду и дают потребителю гарантию безопасности продукции для его жизни, здоровья, имущества и среды обитания.

Установлены объекты, относящиеся к этой области. Они делятся на три группы:

- продукция, процессы, работы, услуги, экологические требования к которым содержатся в государственных стандартах;

- объекты, которые в силу экологической специфики не могут подвергаться сертификации по правилам НСС Уз;

- по существу окружающая среда со всеми ее составляющими, для которых не разработаны нормативные требования и сертификационные процедуры.

Принятие закона «О промышленной безопасности» создает основу для внедрения систем менеджмента в охраны здоровья и безопасности персонала с последующей их сертификацией.

1.6 Основные положения национальной системы сертификации

Отечественная сертификация аккумулировала опыт международной классической сертификации применительно к реальным национальным условиям, пройдя за это время этап, длившийся в зарубежных странах несколько десятилетий. Она стала популярным инструментом регулирования рыночной экономики и способствовала осознанию своих прав потребителем. В период перехода от административно-командного способа управления экономикой к рынку, роста предпринимательства, открытости рынка, она способствовала защите прав потребителя от поступления в сферу обращения опасных товаров.

Целью создания системы сертификации является установление правил процедуры и управления для осуществления сертификации соответствия.

Основными задачами системы сертификации являются:

- установление единой системы документации, применяемой при сертификации;

- установление единых терминов и определений;

- установление правил и порядков сертификации однородной продукции;

- установление правил проведения сертификационных испытаний;

- определение порядка взаимодействия участников сертификации с государственными органами управления.

Национальная система сертификации Республики Узбекистан (НСС Уз) функционирует в соответствии с законодательными и нормативными актами Республики Узбекистан.

В НСС Уз предусматриваются следующие виды деятельности:

сертификация продукции и услуг;

сертификация систем менеджмента качества и производств;

сертификация персонала;

инспекционный контроль сертифицированной продукции, сертифицированных систем качества (производств) и персонала;

надзор за соблюдением правил обязательной сертификации;

аттестация экспертов-аудиторов по качеству.

НСС Уз является открытой для заявителей сертификации в лице других государств и организаций при условии признания ими правил системы.

Сертификация обеспечивает подтверждение соответствия объектов требованиям:

межгосударственных стандартов (стран СНГ);

стандартов Республики Узбекистан и других официально изданных нормативных документов, устанавливающих требования к продукции;

международных и национальных зарубежных стандартов в рамках тех систем сертификации, к которым присоединяется Республика Узбекистан в лице национального органа по сертификации (НСО);

технических регламентов.

НСС Уз взаимодействует со следующими системами:

государственной системой стандартизации Узбекистана (ГСС Уз);

государственной системой обеспечения единства измерений Республики Узбекистан (ГСИ Уз);

системой аккредитации Республики Узбекистан (СА Уз);

национальными системами сертификации стран СНГ, а также другими системами проверки соответствия, которые функционируют под руководством специально уполномоченных на это государственных органов управления (Госгортехнадзор, Минздрав, Госкомприроды, Госархитектстрой Республики Узбекистан).

В НСС Уз могут быть созданы системы сертификации по видам однородной продукции, процессов, услуг (Системы СОП).

Работы по сертификации осуществляют аккредитованные органы по сертификации однородной продукции, систем менеджмента качества и персонала. Сертификационные испытания осуществляют аккредитованные испытательные лаборатории (центры).

При отсутствии в Республике Узбекистан аккредитованного органа по сертификации конкретной продукции вопрос о ее сертификации решает национальный орган по сертификации.

В НСС Уз осуществляется регистрация субъектов и объектов сертификации в виде государственных реестров. Регистрацию ведут национальные органы по сертификации и аккредитации. Они же публикуют данные государственного реестра, а также информацию, получаемую от органов по сертификации и других участников системы.

Национальная система сертификации Республики Узбекистан предусматривает проведение обязательной и добровольной сертификации продукции.

Добровольная сертификация

В мировой практике эффективным средством содействия потребителю в выборе товара является добровольная сертификация.

Для производителя сертификация его продукции, проведенная авторитетной организацией, означает большую вероятность того, что эту продукцию купят. Добровольная сертификация повышает конкурентоспособность продукции, ускоряет процесс товарооборота.

Таким образом, добровольная сертификация выступает как эффективный рыночный инструмент, в котором заинтересован как потребитель, так и изготовитель, а значит общество и государство.

Добровольная сертификация представляет собой классический вид сертификации, не имеющий жестких законодательных ограничений в правилах и процедурах проведения.

Добровольная сертификация проводится по инициативе заявителя (изготовителей, продавцов, исполнителей) в целях подтверждения соответствия продукции требованиям стандартов, технических условий, рецептур и других документов, определяемых заявителем.

Во многих странах при активной поддержке правительств специально создаются мощные системы добровольной сертификации, пользующиеся высоким авторитетом, как у потребителей, так и у изготовителей.

В последнее время в мировой экономике огромную роль приобрела добровольная сертификация систем качества на соответствие международным стандартам ИСО серии 9000, а также других систем по ИСО 14001 и т.д.

Где же в настоящее время применяется добровольная сертификация национальной продукции? Во-первых, на внешнем рынке, когда товары идут на экспорт. На внутреннем рынке спрос на добровольную сертификацию пока ниже, но все же и здесь существует заинтересованность в ее применении. Например, поставщикам материалов и комплектующих изделий заказчики все чаще предъявляют условие о наличии сертификата соответствия, даже в случаях, когда не предусмотрена обязательная сертификация.

Государственные и местные органы власти для обеспечения независимой оценки и контроля качества продукции и услуг прибегают к

помощи добровольной сертификации, результаты которой используются для выдачи лицензий на определенную деятельность, получения государственных заказов на поставки товаров и т.д.

Кроме продукции, работ и услуг в рамках добровольных систем проводится и сертификация систем качества и производств.

Принципы и правила добровольной сертификации мало чем отличаются от таковых при обязательной сертификации.

Различие в том, что заявитель по согласованию с органом по сертификации определяет:

- состав подтверждаемых требований;

- методы их проверки;

- нормативные или технические документы, устанавливающие эти требования и методы;

- схему добровольной сертификации.

Согласование проводится с целью признания органом по сертификации пригодности заявленных требований и методов их проверки для сертификации, а также, чтобы оценить правомочность подтверждения соответствия этим требованиям в рамках закрепленной за органом по сертификации области деятельности.

Функционирование системы добровольной сертификации осуществляется в рамках зафиксированных при государственной регистрации области ее распространения и правил проведения сертификации.

Добровольная сертификация продукции, подлежащей обязательной сертификации, не может заменить обязательную сертификацию такой продукции.

Добровольная сертификация может проводиться в системе обязательной сертификации, если это предусмотрено правилами системы обязательной сертификации и при наличии в данной системе зарегистрированного в установленном порядке знака соответствия добровольной сертификации.

Обязательная сертификация

Обязательная сертификация осуществляется на основании законов и постановлений Правительства Республики Узбекистан законодательных актов и обеспечивает доказательство соответствия товара (процесса, услуги) требованиям технических регламентов, обязательным требованиям нормативных документов. Поскольку обязательные требования этих документов относятся к безопасности, охране здоровья людей и окружающей среды, то основным аспектом обязательной сертификации является безопасность и экологичность.

Обязательная сертификация осуществляется в рамках НСС Уз в соответствии с Перечнем продукции и услуг, подлежащих обязательной сертификации, который утвержден Кабинетом Министров Рес-

публики Узбекистан. Обязательной сертификации подлежит продукция, производимая, ввозимая и вывозимая из Республики Узбекистан.

Обязательная сертификация в Узбекистане, как и в зарубежных странах, распространяется, прежде всего, на потребительские товары и подтверждает их безопасность и экологичность.

В качестве критериев для включения товара в этот перечень были выбраны: потенциальная опасность для пользователя; наличие требований безопасности в нормативном документе на продукцию; массовость потребления; степень угрозы жизни и здоровью человека и др.

Для организации и проведения сертификации законодательно установлена организационная структура НСС Уз (рисунок 6). В нее входят:

- национальный орган по сертификации Республики Узбекистан (Агентство Узстандарт);

- аккредитованные органы по сертификации однородной продукции и услуг, сертификации систем качества и производств, в том числе созданные на базе региональных центров по испытаниям и сертификации;

- аккредитованные испытательные лаборатории (центры);

- научно-исследовательский институт стандартизации, метрологии и сертификации (НИИСМС) и

- методические центры по сертификации однородной продукции;

- органы контроля.

Организационная структура НСС Уз приведена на рисунке 6.

Функции органов системы сертификации

Национальный орган по сертификации осуществляет следующие функции:

- устанавливает единые правила и процедуры национальной системы сертификации Республики Узбекистан, надзора за их соблюдением, регистрации документов по результатам сертификации, информационного обеспечения республиканских и зарубежных потребителей;

- устанавливает форму сертификата и знака соответствия и правила их применения;

- разрабатывает проекты программ по совершенствованию НСС Уз и представляет их на рассмотрение Правительства;

- по согласованию с Кабинетом Министров Республики Узбекистан принимает решения о присоединении к международным системам сертификации, а также заключает соглашения о взаимном признании результатов сертификации;

- представляет Республику Узбекистан во взаимоотношениях с другими государствами и в международных организациях по вопросам сертификации;

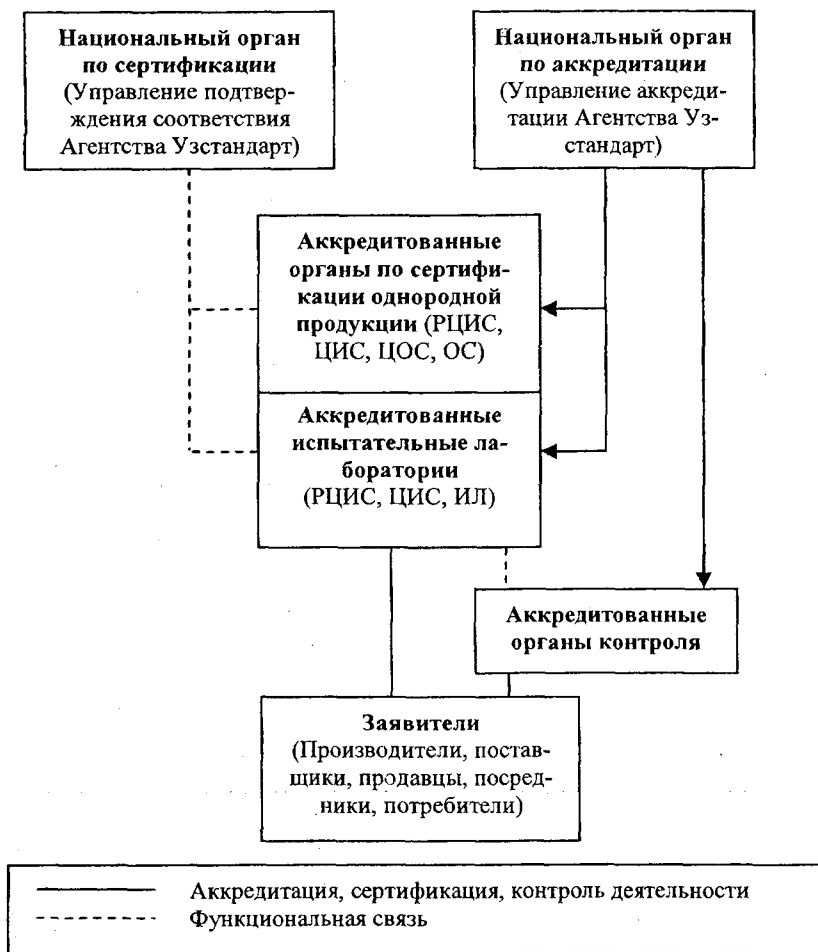


Рисунок 6. Организационная структура национальной системы сертификации Республики Узбекистан.

формирует и ведет перечень продукции и услуг, подлежащих обязательной сертификации;

организует и координирует работы по сертификации в республике.

ведет Государственный реестр национальной системы сертификации Республики Узбекистан;

устанавливает форму и порядок оплаты работ по сертификации продукции и аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров);

за нарушение правил национальной системы сертификации Республики Узбекистан аннулирует и приостанавливает действие сертификатов соответствия и знаков соответствия;

рассматривает апелляции по результатам сертификации и аккредитации;

публикует информацию по сертификации на основе Государственного реестра национальной системы сертификации Республики Узбекистан и обеспечивает свободный доступ к ней заинтересованных сторон.

Для осуществления указанных функций национальный орган по сертификации привлекает исследовательские, научно-технические, общественные организации, общества потребителей.

В регионах Республики Узбекистан отдельные функции Национального органа по сертификации могут выполнять Региональные центры испытаний и сертификации (ЦИС) при делегировании им этих полномочий Агентством Узстандарт.

Агентство Узстандарт вправе делегировать часть своих функций центральным органам по сертификации однородной продукции или головным методическим центрам.

ЦИС осуществляют следующие функции:

официально информируют изготовителей (исполнителей) и поставщиков продукции и услуг о правилах сертификации;

взаимодействуют с центральными органами по сертификации (ЦОС), головными методическими центрами (ГМЦ) по процедурам сертификации в рамках системы однородной продукции;

осуществляют инспекционный контроль сертифицированной ими продукции;

ведут реестр сертифицированной продукции в регионе.

Региональные Управления стандартизации и метрологии (УСМ):

осуществляют государственный контроль (надзор) за соблюдением правил обязательной сертификации;

организуют и участвуют по заданию агентства Узстандарт в комиссиях по аккредитации региональных органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) и осуществляют инспекционный контроль их деятельности.

Научно-методическим центром национальной системы сертификации Республики Узбекистан является Научно-исследовательский институт стандартизации, метрологии и сертификации (НИИСМС).

В функции НИИСМС входит:

разработка и ведение основополагающих нормативных документов по сертификации продукции и аккредитации;

участие в комиссиях по аккредитации, инспекционном контроле деятельности органов по сертификации продукции, испытательных и социологических лабораторий (центров);

участие в комиссиях по аттестации специалистов по сертификации и экспертов-аудиторов по качеству;

обучение и подготовка специалистов по сертификации и экспертов-аудиторов по качеству для работы в органах по сертификации, испытательных и социологических лабораториях (центрах);

оказание методической помощи организациям в разработке систем сертификации однородной продукции и систем обеспечения качества;

разработка и издание материалов методического характера; консультации по вышеуказанным вопросам.

Для ведения системы сертификации однородной продукции национальный орган по сертификации делегирует свои полномочия одному из аккредитованных органов по сертификации, который становится центральным органом по сертификации, либо методическому центру, который становится головным в данной системе сертификации однородной продукции. В качестве методических центров могут выступать научно-исследовательские, проектно-технологические институты, научно-технические центры и другие организации различных форм собственности.

Методические центры или центральные органы по сертификации однородной продукции в системах сертификации однородной продукции выполняют следующие функции:

разрабатывают организационно-методические документы по сертификации однородной продукции;

формируют и ведут фонд нормативной документации на сертифицированную продукцию совместно с техническими комиссиями и базовыми организациями по стандартизации;

обеспечивают нормативными и организационно-методическими документами участников системы сертификации однородной продукции на договорной основе;

определяют методы контроля и испытаний (проверок);

разрабатывают программы и методики по проведению оценки производств, инспекционного контроля сертифицированной продукции.

Аккредитованные органы по сертификации однородной продукции осуществляют следующие функции:

разработка порядка сертификации конкретных видов продукции;
участие в определении конкретных видов продукции, подлежащих сертификации в системах сертификации однородной продукции;
выбор и ведение фонда нормативной документации, на соответствие которым проводится сертификация конкретной продукции;
организация и проведение сертификации;
оформление, выдача и признание сертификатов соответствия;
ведение реестра сертифицированной продукции;
информирование о результатах сертификации;
определение расчетных нормативов трудоемкости и стоимости работ по сертификации на основе порядка, установленного в нормативных документах;
проведение инспекционного контроля сертифицированной продукции.

В качестве органов по сертификации могут быть аккредитованы организации любой формы собственности, выполняющие правила национальной системы сертификации и отвечающие ее требованиям.

Аккредитованные испытательные лаборатории (центры) осуществляют следующие функции:

проведение сертификационных испытаний продукции и выдача протоколов испытаний;

проведение контрольных испытаний образцов сертифицированной продукции, если это предусмотрено порядком сертификации;

участие в сертификации систем менеджмента качества в части правильности проведения испытаний.

В качестве испытательных лабораторий (центров) могут быть аккредитованы лаборатории Агентства Узстандарт и его территориальных органов ЦИС, испытательные центры научно-исследовательских и конструкторских организаций, другие лаборатории и центры любых форм собственности.

Аккредитованные органы по сертификации систем менеджмента качества осуществляют следующие функции:

проводят предварительную оценку систем качества и составляют контракты на проведение сертификации;

разрабатывают методики сертификации производств и программы проверки систем качества;

проводят аудит систем качества или производства;

оформляют, выдают или признают сертификаты на систему качеству или на производство;

осуществляют инспекционный контроль сертифицированных систем качества и производств;

информируют о результатах сертификации.

В качестве органов по сертификации систем менеджмента качества аккредитуются субъекты НСС Уз и другие организации, независимые от организаций, внедряющих системы, от консалтинговых фирм и других организаций и лиц, заинтересованных в результатах сертификации.

Аккредитованные органы по сертификации персонала осуществляют следующие основные функции:

проводят анализ заявок и составляют контракты на проведение сертификации;

разрабатывают методики сертификации персонала;

проводят тестирование и оценку компетентности персонала;

оформляют, выдают или признают сертификаты компетентности;

осуществляют инспекционный контроль сертифицированного персонала;

информируют о результатах сертификации.

В качестве органов по сертификации персонала аккредитуются организации, независимые от организаций, обучивших персонал, подавший заявку на сертификацию, а также от потребителей услуг персонала.

Органы контроля осуществляют следующие основные функции:

проведение контроля сертифицированной продукции и соблюдения правил сертификации;

проведение контроля деятельности органов по сертификации и испытательными лабораториями (центрами) по заданию национального органа аккредитации;

анализ и оценка объектов по заявке заказчиков и контроль проведения корректирующих мероприятий;

рассмотрение апелляций по результатам контроля.

В качестве таких органов могут быть аккредитованы специально уполномоченные организации Агентства Узстандарт, другие государственные органы управления, а также подразделения органов по сертификации и иные организации, отвечающие требованиям национальной системы сертификации Республики Узбекистан.

Функциями экспертов-аудиторов является

выполнение работ по сертификации (анализ заявки, принятие решений, идентификация и отбор образцов, обследование производства и др.)

проверка доказательных документов, положенных в основу для принятия декларации о соответствии;

участие в испытаниях продукции для обеспечения объективности протоколов испытаний.

Изготовители продукции взаимодействуют с органами по сертификации однородной продукции на основе договоров и в соответствии с ними:

направляют заявку на проведение сертификации, представляют продукцию и документацию, необходимую для проведения сертификации;

подготавливают системы качества или производства к сертификации в соответствии с руководящими документами национальной системы сертификации Республики Узбекистан;

обеспечивают соответствие реализуемой продукции требованиям нормативных документов, на соответствие которым она была сертифицирована;

маркируют сертифицированную продукцию знаком соответствия в порядке, установленном правилами национальной системы сертификации Республики Узбекистан;

применяют сертификат и знак соответствия, руководствуясь законами Республики Узбекистан и правилами НСС Уз;

обеспечивают условия для проведения инспекционного контроля (надзора) должностными лицами органов по сертификации продукции и органов контроля;

извещают орган по сертификации об изменениях, внесенных в техническую документацию и в технологический процесс производства сертифицированной продукции, если эти изменения влияют на характеристики, проверяемые при сертификации;

оплачивают работы по сертификации;

приостанавливают или прекращают реализацию продукции, подлежащей обязательной сертификации, в случаях аннулирования или приостановки действия сертификата, а также при истечении срока действия сертификата соответствия.

Системы сертификации однородной продукции

Система сертификации однородной продукции (система СОП) создается для конкретизации общих правил сертификации, установленных в НСС Уз, а также при наличии других факторов, определяемых национальным органом по сертификации или органом по сертификации, с учетом предложений заявителей.

К системе сертификации однородной продукции относятся такие виды продукции, которые обладают общностью признаков сходства конструктивно-технологических решений, единства номенклатуры основных показателей и применяемых методов их испытаний.

Необходимость образования конкретных систем сертификации однородной продукции определяет национальный орган по сертификации на основе обоснованных предложений органов по сертификации, заявителей или собственного решения.

Правила и порядок проведения сертификации в системе СОП определены в НСС Уз.

Система сертификации однородной продукции является информационно открытой для всех ее участников (органы по сертификации, испытательные лаборатории, заявители и потребители) как внутри Республики Узбекистан, так и за ее пределами.

Система сертификации однородной продукции может быть организована на отраслевом, межотраслевом, республиканском, региональном и межгосударственном уровнях.

Образование системы сертификации однородной продукции оформляется решением национального органа по сертификации. Созданные системы сертификации однородной продукции подлежат документальному оформлению, утверждению и регистрации в национальном органе по сертификации Республики Узбекистан.

Документами системы СОП устанавливаются:

участники системы сертификации однородной продукции, их задачи и функции по обеспечению целостности функционирования системы;

перечень видов продукции, сертифицируемой в данной системе; нормативные документы на сертифицируемую продукцию и методы испытаний;

схемы сертификации, применяемые в данной системе;

правила отбора и идентификации образцов для испытаний;

применение знака соответствия, правила маркировки сертифицированной продукции знаком соответствия;

правила признания результатов испытаний и сертификатов соответствия;

порядок проведения инспекционного контроля сертифицированной продукции и простановки знака соответствия;

порядок рассмотрения апелляций;

порядок взаимодействия с национальным органом по сертификации и другими государственными органами управления, участвующими в процедурах сертификации однородной продукции.

Инспекционный контроль деятельности аккредитованных организаций в системе сертификации однородной продукции осуществляется агентством Узстандарт в соответствии с правилами аккредитации.

Международное сотрудничество Республики Узбекистан в области испытаний и сертификации осуществляется на основе заключенных соглашений, договоров о сотрудничестве между Республикой Узбекистан, странами СНГ и другими государствами.

Основными задачами международного сотрудничества в области испытаний и сертификации является устранение технических барьеров

в международной торговле, повышение конкурентоспособности отечественной продукции, предотвращение импорта в Республику Узбекистан продукции, опасной для здоровья, жизни, имущества граждан и окружающей среды.

Республика Узбекистан осуществляет взаимодействие с международными организациями по сертификации через национальный орган по сертификации в рамках СНГ и по линии двустороннего и многостороннего сотрудничества с международными организациями в области испытаний и сертификации.

1.7 Правила и порядок сертификации

Для проведения сертификации установлены **Правила сертификации продукции**, зарегистрированные в Минюсте от 18 марта 2005 г. №1458. Эти правила применяются при организации и проведении обязательной и добровольной сертификации. Они распространяются на все объекты сертификации узбекского и зарубежного происхождения.

Для обеспечения возможности признания узбекских сертификатов и знаков соответствия за рубежом правила составлены в соответствии с действующими международными нормами и правилами, изложенными в руководствах ИСО/МЭК, международных стандартах ИСО, европейских стандартах, документах других международных и региональных организаций, осуществляющих сертификацию.

Сертификацию отечественной и импортируемой продукции в национальной системе сертификации Республики Узбекистан проводят аккредитованные органы по сертификации однородной продукции, а при их отсутствии – национальный орган по сертификации.

Вся работа по выдаче сертификатов, в том числе по рассмотрению заявки, проверке производства, испытаниям и инспекционному контролю, регистрации документов и переводу необходимых материалов оплачивается заявителем в установленном порядке.

Порядок проведения сертификации устанавливает последовательность действий, составляющих совокупную процедуру (схему) сертификации. Этот порядок и схемы сертификации однородной продукции определены в аккредитационных документах органа по сертификации. В органе имеются нормативные документы на сертифицируемую продукцию и методы испытаний, а также лаборатория для проведения испытаний.

Гигиеническая и ветеринарная экспертиза, карантинный контроль или экологическая сертификация проводятся при необходимости, которую определяет орган по сертификации по наличию соответствующей

ших гигиенических, ветеринарных, фитосанитарных или экологических требований в нормативном документе (НД) на заявленную продукцию. Эти проверки могут идти параллельно с сертификацией соответствия и должны быть завершены контролирующими органами с предоставлением соответствующих документов заявителю и копий в орган по сертификации до принятия решения о выдаче сертификата.

При подаче заявителем заявки на получение гигиенического сертификата в орган санитарного надзора, последний обязан организовать также получение и ветеринарного заключения, фитосанитарного или экологического сертификатов, если это необходимо по требованиям НД.

Орган по сертификации также вправе оказывать агентские услуги по взаимодействию с соответствующими организациями для получения гигиенического сертификата, ветеринарного заключения, фитосанитарного или экологического сертификатов. При этом орган по сертификации принимает на себя ответственность за отбор и распределение образцов в соответствующие государственные органы и предоставления заявителям информации о тарифах на эту услугу.

Орган по сертификации предоставляет заявителям по их требованию следующую информацию:

- перечень видов продукции, подлежащей обязательной сертификации;

- правила сертификации однородной продукции;
- прейскурант или тарифы на услуги по сертификации;
- аттестат аккредитации для ознакомления.

Оформление заявки на сертификацию

Для проведения сертификации в рамках национальной системы сертификации Республики Узбекистан отечественный или иностранный заявитель направляет заявку в орган по сертификации однородной продукции. Вместе с заявкой на сертификацию производимой продукции представляются следующие документы:

- копия нормативного документа на производимую продукцию;
- образец маркировки продукции (информация о продукции);
- копия гигиенического сертификата (при его наличии), содержащего результаты испытаний в лаборатории органа государственного санитарного надзора и сведения о других требованиях, установленных в НД (ветеринарное и фитосанитарное заключение, экологический сертификат).

В случае если заявителем было подано одновременно заявление на получение гигиенического сертификата и сертификата соответствия, копия гигиенического сертификата представляется после оформления его в установленном порядке.

При сертификации ввозимой продукции кроме вышеуказанных документов заявителем представляются копия товаросопроводительного документа с отметкой о прибытии на таможенную территорию Республики Узбекистан (товарно-транспортная накладная, инвойс, счет-фактура).

При отсутствии на момент подачи заявки органа по сертификации, заявка направляется в национальный орган по сертификации. При наличии нескольких органов по сертификации данной продукции, заявитель вправе направить заявку в любой из них.

При отсутствии у заявителя информации о таком органе и порядке сертификации интересующей его продукции он может получить ее в национальном органе по сертификации или в ЦИС.

Орган по сертификации рассматривает заявку, проводит анализ представленных документов и не позднее 2 дней после ее получения сообщает заявителю решение, которое содержит все основные условия сертификации, основывающиеся на установленном порядке сертификации однородной продукции, в том числе указывается схема сертификации и необходимые нормативные документы, на соответствие которым будет проведена сертификация.

В решении также указывается аккредитованная испытательная лаборатория, которая будет проводить испытания и кем (если это предусмотрено схемой сертификации) будет проведена сертификация системы качества или производства.

В решении также указывается необходимость получения гигиенического сертификата, ветеринарного заключения, фитосанитарного или экологического сертификатов.

Срок проведения сертификации продукции зависит от сроков испытаний, установленных в нормативной документации на продукцию и на методы испытаний, но не превышает одного месяца.

Схему сертификации в каждом конкретном случае выбирает орган по сертификации с учетом предложений заявителя, объема и срока поставок, методов испытаний, особенностей производства и риска нарушения его стабильности, а также потенциальной опасности данной продукции для потребителей. Применение схем сертификации приведено в следующем параграфе.

Выбор нормативного документа

При обязательной сертификации применяются **нормативные документы** на конкретную продукцию. Кроме этого используются законодательные акты, технические регламенты, стандарты на методы испытаний, другие официально изданные НД, устанавливающие обязательные требования к продукции.

Обычно НД на сертифицируемую продукцию содержит перечень характеристик (показателей), подлежащих проверке при обязательной сертификации, объем и порядок проведения сертификационных испытаний, а также, при необходимости, гигиенические, ветеринарные, фитосанитарные или экологические требования.

Если в НД отсутствует раздел о сертификационных испытаниях или применяется межгосударственный стандарт, в котором записано, что все требования этого стандарта обязательны, то орган по сертификации из всего комплекса характеристик, указанных в НД, выбирает показатели, характеризующие требования по безопасности.

Если заявитель не представил НД на продукцию, орган по сертификации использует для сертификации имеющийся в его фонде НД на аналогичный вид продукции. При этом разрабатывается дополнительная программа испытаний, учитывающая специфические особенности заявленной продукции по данным идентификации и имеющейся технической документации.

Экспортируемая продукция сертифицируется по стандартам, гармонизированным с международными стандартами или НД стран-импортеров, с учетом согласованных в контракте дополнительных требований между организацией (заявителем) и заказчиком.

При сертификации в рамках международных систем подтверждается соответствие продукции требованиям тех международных документов, которые приняты в этих системах.

Необходимость проверки всех требований НД при сертификации определяет орган по сертификации в каждом конкретном случае, с учетом имеющихся у него дополнительных документов (сертификат на систему качества или производство, протоколы испытаний компетентных организаций, гигиенический, ветеринарный, фитосанитарный, экологический сертификаты (заключения), техническая документация поставщика и др.).

При этом гигиенические сертификаты при их передаче в ОС должны сопровождаться копиями протокола испытаний в органе государственного санитарного надзора.

Если дополнительные документы содержат результаты испытаний по конкретным показателям в АИЛ, то ОС может использовать эти результаты для оценки соответствия без дополнительных испытаний. При этом учитывается срок давности испытаний, который не должен превышать срока годности по НД на продукцию.

Идентификацию, отбор, маркировку и пломбирование образцов (проб) осуществляет орган по сертификации или испытательная лаборатория в присутствии заявителя, которые обеспечивают доставку образцов на место испытаний.

Испытания для сертификации проводятся на образцах, отобранных из партии или из серийной продукции, конструкция, состав и технология изготовления которых должны быть идентичными продукции, поставляемой потребителю.

Количество образцов, порядок отбора, правила идентификации и хранения устанавливаются нормативными документами на сертифицируемую продукцию и методы испытаний.

При отборе от партии продукции, ввозимой в республику, необходимо соблюдать предельные нормы отбора ввозимой продукции для испытаний аккредитованными органами и лабораториями, установленные национальным органом по сертификации.

Заявитель представляет, при необходимости, техническую документацию по обращению с образцами.

При этом составляется акт отбора образцов (проб) в двух экземплярах, один из которых вручается заявителю.

Отбор образцов (проб) импортируемой продукции, находящейся под таможенным обеспечением, производится представителями органа по сертификации с разрешения таможенного органа в присутствии таможенного инспектора и владельца товара, либо его представителя. Акт отбора образцов (проб) в трех экземплярах, из которых второй экземпляр вручается таможенному органу.

Сертификационные испытания проводятся в испытательных лабораториях, аккредитованных на право проведения тех испытаний, которые предусмотрены в нормативных документах, используемых при сертификации данной продукции.

При отсутствии на момент сертификации аккредитованной испытательной лаборатории национальный орган по сертификации определяют место, порядок и условия проведения испытаний, обеспечивающие объективность их результатов.

Заявитель также может представить в орган по сертификации протоколы испытаний (с учетом сроков их действия), проведенных при разработке и постановке продукции на производство, или документы об испытаниях, выполненных отечественными или зарубежными испытательными лабораториями, аккредитованными или признанными в НСС Уз.

По просьбе заказчика его представителям предоставляется возможность ознакомиться с лабораторией и условиями испытаний. Заявитель имеет право присутствовать при испытаниях своей продукции. При этом в лаборатории должны быть приняты меры по обеспечению конфиденциальности и сохранению нормальных условий испытаний.

Ответственность за хранение, качество и достоверность испытаний образцов несет испытательная лаборатория, аккредитованная на

техническую компетентность и независимость. Протоколы испытаний подписываются уполномоченными специалистами и утверждаются руководителем лаборатории.

При отсутствии независимой лаборатории допускается проводить испытания для целей сертификации в испытательных лабораториях, аккредитованных только на техническую компетентность, под контролем представителя органа по сертификации. Ответственность за объективность таких испытаний наряду с испытательной лабораторией несет орган по сертификации, поручивший ей их проведение. Протоколы испытаний в этом случае подписываются также и экспертом-аудитором органа по сертификации.

Протоколы испытаний представляются заявителю и в орган по сертификации. Копии протоколов испытаний подлежат хранению в течение срока не менее чем срок действия сертификата. Конкретные сроки хранения копий протоколов устанавливаются в порядке сертификации однородной продукции и в документах испытательной лаборатории.

Если испытания продукции по отдельным параметрам проводились в разных аккредитованных испытательных лабораториях, то положительной оценкой соответствия продукции установленным требованиям считается наличие всех необходимых протоколов с положительными результатами испытаний.

При отрицательных результатах испытаний орган по сертификации выдает заявителю заключение с указанием причин отказа в выдаче сертификата.

Порядок испытаний описан в параграфе 1.9 раздела 3.

Оценка состояния производства сертифицируемой продукции устанавливается порядком проведения сертификации однородной продукции. Срок обследования не должен быть более 10 дней. По результатам оценки составляется акт обследования, который учитывается при принятии решения о выдаче сертификата. Более подробно проверка производства описана в параграфе 1.10 раздела 3.

Сведения о проведенном обследовании производства, сертификации производства или сертификации системы качества приводят в сертификате на продукцию.

Выдача сертификата соответствия

Орган по сертификации после рассмотрения протокола испытаний, оценки состояния производства и принятия положительного решения оформляет сертификат соответствия, регистрирует его в Государственном реестре национальной системы сертификации Республики Узбекистан по правилам, установленным в ней и выдает заявителю. Сертификат действителен только при наличии регистрационного но-

мера. Сертификат оформляется на государственном или русском языках. Установленная форма бланка сертификата приведена на рисунке 7.

НАЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН	
(Наименование органа по сертификации, адрес, № в Гос. реестре)	
№ 0543700	
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ	
	Зарегистрирован в Государственном реестре
	" " 200 г.
	№
	Действителен до " " 20 г.
	Код ОКП (справочный)
Код ТН ВЭД (справочный)	
(предприятие, фирма, страна-изготовитель)	
Настоящий сертификат удостоверяет, что идентифицированная должным образом продукция:	
(наименование, тип, вид, марка)	
(количество или серийное производство)	
соответствует требованиям нормативной документации	
Схема сертификации:	
Заявитель (изготовитель, продавец) (нужное подчеркнуть)	
Сертификат выдан на основании: (адрес)	
а) документов	
б) испытания образцов	
в) акта проверки производства	
Инспекционный контроль осуществляет с периодичностью:	
Особые отметки:	
Знак соответствия проставляется:	
Примечание: Копия сертификата соответствия действительна только после заверения печатью органом по сертификации или держателем подлинника	
Руководитель органа по сертификации	М.П. (подпись) (Ф.И.О.)

Рисунок 7. Форма бланка сертификата в Узбекистане.

Срок действия сертификата соответствия устанавливает орган по сертификации с учетом специфических особенностей продукции и условий проведения сертификационных испытаний, а также срока действия нормативной документации на продукцию и срока, на который сертифицирована система качества или производство, но не более, чем на три года.

Действие сертификата соответствия на партию продукции или единичное изделие, имеющее срок годности, распространяется на срок не более этого срока годности.

Сертификат соответствия выдается заявителю в течение двух рабочих дней, а при проведении ОС обследования производства – в течение пяти рабочих дней с момента получения ОС результатов испытаний.

Заявитель имеет право подать заявку в орган по сертификации с целью повторной сертификации производимой продукции не менее чем за месяц до окончания срока действия сертификата соответствия. При этом ОС может изменить схему сертификации, учитывая результаты инспекционного контроля.

При планируемых внесениях изменения в конструкцию (состав) продукции или технологию ее производства, которые могут повлиять на характеристики продукции, удостоверяемые при сертификации, изготовитель извещает об этом орган, выдавший сертификат, который принимает решение о необходимости проведения корректирующих мероприятий.

Знак соответствия

На основании выданного сертификата соответствия и с учетом установленной схемы сертификации заключается соглашение о предоставлении заявителю-лицензиату права маркирования сертифицированной продукции знаком соответствия.

При выдаче сертификата соответствия на серийную продукцию по результатам испытания типового представителя, эту продукцию и, при необходимости, упаковку, тару и сопроводительную документацию маркирует Знаком соответствия под свою ответственность предприятие – изготовитель, обеспечивая соответствие всей реализуемой продукции установленным требованиям нормативных документов и испытанному образцу.

Общие правила применения знака соответствия установлены в О'z DSt 5.8:2006 «НСПС Уз. Знак подтверждения соответствия. Правила применения». Специфические требования к использованию знака по видам конкретной продукции устанавливаются порядком сертификации однородной продукции и в соглашение на применение знака.

Требования к изображению знака определены в О'z DSt 1.19:2000 «ГСС Уз. Знаки подтверждения соответствия. Форма, начертания, ос-

новные размеры». На рисунке 8 приведён пример знака соответствия на продукцию в национальной системе сертификации.



Рисунок 8. Пример нанесения знака соответствия с обозначением кода.

При выдаче сертификата на единичное изделие ее маркирование знаком соответствия не производится.

Право применения знака соответствия системы качества в сопроводительной документации на продукцию, в рекламных материалах предоставляется заявителю органом по сертификации систем качества. Непосредственно на продукцию знак соответствия системы менеджмента качества не ставится.

Знак соответствия наносят на несъемную часть каждой единицы сертифицированной продукции, при нанесении на упаковку на каждую упаковочную единицу этой продукции рядом с маркировкой товарным знаком изготовителя.

Знак соответствия наносят на тару или упаковку при невозможности нанесения знака соответствия непосредственно на продукцию (например, для газообразных, жидких и сыпучих материалов и веществ). При необходимости используют специальные технические средства, такие как ярлыки, ленты.

Заявители и поставщики сертифицированной продукции и услуг должны вместе со знаком соответствия проставлять его код. Код знака соответствия наносится в виде дополнительного обозначения, определяющего орган по сертификации и группу однородной продукции, к которой относится сертифицированная продукция или услуга.

Обозначение кода имеет вид **X XXX/YYY**,

где **X** – символ группы однородной продукции;

XXX – является порядковым номером аттестата аккредитации органа по сертификации в государственном реестре;

YYY – является порядковым номером предприятия, получившего право на применение знака соответствия

Пример кода приведен на рисунке 8, где Уе характеризует, что сертифицированная продукция относится к товарам легкой промышленности и культурно-бытового назначения, 009 это последние цифры регистрационного номера свидетельства аккредитации Бухарского ЦИС, а 001 это Бухарский текстильный комбинат.

Реализация производителем части сертифицированной продукции может сопровождаться копией сертификата соответствия, заверенной подписью и печатью держателя подлинника сертификата или органа, выдавшего сертификат, либо нотариального органа.

Копии, выдаваемые держателю подлинника сертификата, регистрируются в соответствии с товаросопроводительной документацией на продукцию. На каждой копии указывается ее регистрационный номер, количество реализуемой продукции.

Продукция, произведенная в период действия сертификата соответствия, считается сертифицированной и повторной сертификации не подлежит. Подтверждением сертификации продукции служит знак соответствия и дата изготовления в эксплуатационной и сопроводительной документации.

Органы по сертификации ведут учет выданных, аннулированных ими сертификатов и направляют информацию о них и о деятельности по сертификации в национальный орган по сертификации. Они могут информировать заинтересованные организации о своей деятельности и выданных сертификатах.

Национальный орган по сертификации публикует информацию о результатах сертификации продукции, включающую:

- перечень продукции, на которую выданы (признаны) сертификаты и ее сертифицированных характеристик;

- перечень аккредитованных органов по сертификации однородной продукции, систем качества и производств;

- перечень аккредитованных испытательных лабораторий (центров);

- сведения об аттестованных экспертах-аудиторах по качеству;

- сведения об аннулированных сертификатах и аттестатах об аккредитации.

Заявитель имеет право на рекламу продукции, имеющей сертификат соответствия и маркированной знаком соответствия, а также на рекламу сертифицированной системы качества (или производства).

Рекламировать продукцию, подлежащую обязательной сертификации, но не имеющую сертификата соответствия, запрещается.

1.8 Применение схем сертификации

В НСС Уз определены рекомендуемые схемы сертификации, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Возможные схемы сертификации

Но- мер схе- мы	Испытание в ак- кредитованных испытательных лабораториях и другие способы доказательства соответствия	Обследование производства или оценка системы качества	Инспекционный контроль сертифицированной продук- ции (системы качества, про- изводства)
1	Испытания типа		
2	Испытания типа		Испытание образцов, взятых в сфере торговли (у потребителя)
3	Испытания типа	Обследование производства	Испытание образцов, взятых у изготовителя. Обследование производства
4	Испытания типа	Обследование производства	Испытание образцов, взятых как из сферы торговли (у потреби- теля), так и из производства
5	Испытания типа	Обследование производства или оценка системы качества	Испытание образцов и оценка системы качества (обследование производства)
6	Испытания типа	Оценка системы качества	Оценка состояния системы ка- чества
7	Испытание партии		
8	Испытание каждо- го образца		
9	Рассмотрение декларации о со- ответствии с при- лагаемыми доку- ментами		

Схема 1 применяется при сертификации типового образца и предусматривает испытание продукции в аккредитованной испытательной лаборатории (АИЛ) по обязательным показателям в первую очередь по безопасности. Данная схема также применяется при отсутствии четко определённого НД на продукцию.

Схема 2 предусматривает испытания продукции в АИЛ для проверки обязательных показателей с последующим проведением инспекционного контроля продукции путем проведения испытаний образцов, взятых в сфере торговли (у потребителя).

Схема 3 применяется при сертификации производимой продукции и предусматривает испытание продукции в АИЛ для проверки обязательных показателей и обследование производства. Данной схемой предусматривается проведение инспекционного контроля на предприятии с проведением испытаний продукции, взятой у изготовителя.

Схема 4 применяется при сертификации производимой продукции и предусматривает испытание продукции в АИЛ для проверки обязательных показателей и обследование производства. Данной схемой предусматривается проведение инспекционного контроля продукции путем проведения испытаний образцов, взятых как из сферы торговли (у потребителя), так и из производства.

Схема 5 применяется при сертификации производимой продукции и предусматривает испытание продукции в АИЛ для проверки обязательных показателей, обследование производства или оценку системы качества. Данной схемой предусматривается инспекционный контроль с проведением испытаний продукции и обследования производства (или оценки системы качества).

Схема 6 применяется при сертификации системы качества и предусматривает ее оценку и последующее проведение инспекционного контроля.

Схема 7 применяется при сертификации партии продукции и предусматривает испытание образцов, взятых из этой партии.

Схема 8 применяется при сертификации каждого единичного изделия.

Схема 9 предусматривает декларирование соответствия продукции требованиям ее безопасности. Эта схема основана на использовании в качестве доказательства соответствия продукции установленным требованиям декларации поставщика о соответствии с прилагаемыми к ней документами, подтверждающими соответствие продукции установленным требованиям.

По этой схеме заявитель обеспечивает проведение испытаний в аккредитованной лаборатории либо сертификацию системы менеджмента качества, либо то и другое с последующим принятием декларации и подачей заявки на сертификацию в орган по сертификации. Условием применения схемы 9 является наличие у заявителя всех необходимых документов, прямо или косвенно подтверждающих соответствие продукции заявленным требованиям. Если такое условие не выполнено, то заявителю предлагается сертифицировать продукцию по другим схемам сертификации.

Схему 9 рекомендуется применять в следующих случаях:

- при сертификации неповторяющейся партии небольшого объема импортной продукции, выпускаемой фирмой, зарекомендовавшей себя

на мировом или узбекском рынках как производителя продукции высокого уровня качества, или единичного изделия или комплекта (комплекса) изделий, приобретаемого целевым назначением для оснащения отечественных производственных и иных объектов, если по представленной технической документации можно судить о безопасности изделий;

– при сертификации продукции отечественных производителей, в том числе индивидуальных предпринимателей, зарегистрировавших свою деятельность в установленном порядке, при нерегулярном выпуске этой продукции по мере ее спроса на рынке и нецелесообразности проведения инспекционного контроля.

Схемы 1-2 применяются для сертификации продукции, показатели безопасности которой слабо зависят от производственных факторов, в противном случае необходимо применять схемы 3-5.

При проведении обязательной сертификации по схемам 5 при наличии у изготовителя сертификата на систему менеджмента качества (производство) анализ состояния производства не проводят.

Схему 5 применяют также в случае, если результаты испытаний типового представителя не могут создать достаточную уверенность в стабильности показателей серийно производимой продукции в течение срока действия сертификата соответствия.

Продукция, сертифицированная по схемам 3, 4, 5, 7, 8, 9 может быть маркирована знаком соответствия в установленном порядке.

Подтверждение соответствия способом декларирования

Обособлено действует схема 9, основанная на декларации соответствия. Порядок действий по этой схеме определен в «Положении о порядке декларирования соответствия продукции требованиям ее безопасности», зарегистрированном Минюстом от 6 апреля 2005 г. №1465. Положение определяет порядок декларирования продукции поставщиком, предусмотрено, что поставщиком может быть изготовитель, дистрибьютор, импортер или посредник.

Декларирование соответствия продукции требованиям ее безопасности проводится с целью гарантирования соответствия продукции требованиям нормативных документов и идентификации поставщика, ответственного за это соответствие.

Декларация о соответствии продукции требованиям ее безопасности (далее – декларация) должна быть основана на результатах испытаний продукции и оценок производства, полученных изготовителем возможно с привлечением третьей стороны.

Однако заказчик (потребитель) для проверки декларированной продукции вправе произвести за свой счет альтернативное испытание качества продукции в аттестованной или аккредитованной испытательной лаборатории.

Перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации, подтверждение соответствия которой может производиться путем декларирования, утвержден постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 6 июля 2004 г. №318. Для этой цели конкретные виды продукции в перечне отмечены звездочкой.

Продукция, не подлежащая обязательному подтверждению соответствия, может быть декларирована по инициативе поставщика либо по требованию заказчика (потребителя).

Номенклатура показателей (свойств) продукции, подтверждаемых декларацией, устанавливается изготовителем на основании НД на продукцию или по условиям контракта.

При декларировании производимой в республике продукции декларант должен обеспечивать контроль технологического процесса и испытание своей продукции на соответствие требованиям НД аттестованной или аккредитованной испытательной лаборатории.

Для декларирования товара поставщик подает в аккредитованный орган по сертификации однородной продукции заявку на регистрацию (учет) декларации. При этом подтверждающими документами соответствия продукции установленным требованиям могут быть:

- протокол испытаний продукции в аттестованной или аккредитованной испытательной лаборатории;
- протоколы испытаний на сырье, материалы, комплектующие изделия;
- сертификат на систему качества (производство);
- гигиенический сертификат и сведения о других требованиях, установленных в НД (ветеринарное и фитосанитарное заключение, экологический сертификат).

Декларация представляется как в отношении конкретного вида продукции, так и для группы однородной продукции, если на них установлены единые требования действующими НД.

Применение или признание декларации импортируемой продукции допускается, если имеется соглашение о взаимном признании деклараций соответствия между уполномоченными органами Республики Узбекистан с соответствующим органом страны происхождения продукции.

Декларация должна содержать следующие данные:

наименование и адрес поставщика, представляющего декларацию;
наименование продукции, номер типа или модели, а также дополнительную информацию, характеризующую продукцию (номер партии или серии, сорт и т. д.);

точное и полное наименование НД, на которые имеются ссылки;

дату выпуска продукции, объем партии или серии, срок годности, транспортировки;

дату представления декларации;

Ф.И.О., должность и подпись уполномоченного лица, действующего от имени поставщика;

ссылку на сертификацию системы качества;

наименование, адрес испытательной лаборатории, а также ссылку на ее аккредитацию.

Поставщик может в декларации приводить дополнительную информацию, подтверждающую соответствие продукции установленным требованиям.

Орган по сертификации, проверив полноту и достоверность представленных документов, проводит идентификацию декларируемой продукции и при положительных результатах рассмотрения заявки в течение пяти рабочих дней с момента ее поступления регистрирует декларацию в соответствующем реестре и выдает сертификат соответствия по форме, установленной в национальной системе сертификации.

В случае выявления несоответствия, недостоверности представленных документов или отрицательного результата идентификации декларируемой продукции орган по сертификации направляет заявителю письменный мотивированный отказ в регистрации декларации и выдаче сертификата соответствия.

Комплект документов по декларации и копия сертификата соответствия хранятся в органе в течение срока действия выданного сертификата соответствия, но не менее года.

Продекларировав свою продукцию, заявитель берет на себя обязательства, предусматривающие:

необходимость информировать орган по сертификации в случае изменения требований НД с предоставлением новой декларации на регистрацию в тот же орган;

после декларирования продукции поставщик обязан принять все необходимые меры для обеспечения стабильности соответствия выпускаемой продукции требованиям нормативных документов.

Правилами системы подтверждения соответствия предусмотрено, что поставщик может маркировать декларированную продукцию знаком соответствия.

Повторная оценка соответствия продукции, производимой в период действия сертификата соответствия, выданного на основании декларации, не требуется.

В положении о декларировании предусмотрена процедура апелляции.

Форма декларации, установленная в положении о декларировании, отличается от европейской (см. рисунок 5) формы тем, что в ней имеется дополнительная часть, содержащая сведения о регистрации декларации органом по сертификации.

Признание зарубежных сертификатов

Национальный орган по сертификации и орган по сертификации, входящие в НСС Уз, имеют право признать сертификаты соответствия на продукцию, поступающую из стран СНГ и дальнего зарубежья, с кем заключено соглашение о признании. Процедура признания обычно устанавливается в правилах сертификации однородной продукции.

Признание сертификатов, осуществляемое в рамках международных систем и соглашений, проводится в соответствии с установленными в этих системах и соглашениях правилами, не противоречащими законодательству Республики Узбекистан.

Сертификат признается на продукцию, соответствующую требованиям, не уступающим аналогичным требованиям, установленным в Республике Узбекистан. При наличии в НД дополнительных требований, обязательных для сертификации или оговоренных в контракте, продукция должна быть подвергнута испытаниям на соответствие этим требованиям.

Для признания сертификата соответствия заявитель направляет заявку в соответствующий орган по сертификации. К заявке должны быть приложены оригинал или копия сертификата, заверенная печатью держателя подлинника сертификата или органа, выдавшего сертификат, либо нотариального органа, а также документы, представляемые на сертификацию ввозимой продукции. Заявитель может представить дополнительно копию протокола испытаний на соответствие требованиям НД, принятым в Республике Узбекистан.

При наличии информации о проведении гигиенической сертификации в признаваемом сертификате соответствия проведение дополнительной гигиенической сертификации не требуется.

На основе анализа полученных документов и материалов ОС принимает решение о признании или непризнании сертификата.

При осуществлении процедуры признания национальный орган по сертификации или орган по сертификации имеют право провести идентификацию продукции, указанной в заявке на признание.

Признание сертификата соответствия, выданного в Национальной системе сертификации любой из стран СНГ, осуществляется путем переоформления его на сертификат соответствия по установленному в НСС Уз образцу и внесения в Государственный реестр НСС Уз.

1.9 Испытания продукции для оценки и подтверждения соответствия

Целью испытаний является получение объективной и достоверной информации о фактических значениях показателей качества продукции и соответствии их нормативной документации на данную продукцию. Информация нужна для принятия решения о выдаче сертификата соответствия или принятия декларации поставщика о соответствии;

Общие требования к проведению испытаний

Для сертификационных испытаний испытательная лаборатория должна быть аккредитована на право проведения испытаний, иметь аттестат об аккредитации и перечень видов испытаний, проводимых испытательной лабораторией (область аккредитации). Если испытательная лаборатория аккредитована только на техническую компетентность, то при проведении сертификационных испытаний должен присутствовать представитель органа по сертификации. Сертификационные испытания, проведенные не аккредитованной испытательной лабораторией, являются недействительными.

Подготовка средств испытаний к проведению испытаний проводится путем проверки их наличия, пригодности, работоспособности, а также их настройки, в соответствии с установленными в эксплуатационных документах требованиями.

Нормы точности и воспроизводимости должны быть соблюдены при выборе средств испытаний, испытаниях, регистрации данных и оформлении результатов испытаний. Нормы точности устанавливаются в нормативных документах на продукцию.

Основные этапы проведения испытаний:

Анализ заявки на проведение испытаний

На данном этапе проверяют соответствие представленной на испытания продукции области аккредитации испытательной лаборатории. Проверяют также готовность средств испытаний и вспомогательное оборудование, срок действия аттестатов на испытательное оборудование, наличие действующих документов или оттисков клейм, подтверждающих пригодность средств измерений к применению, а также их срок действия. Проверяют наличие квалифицированного персонала и оценивают возможность проведения испытаний в установленные сроки.

Разработка программы испытаний

Программа типовых испытаний разрабатывается разработчиком продукции. В случае устоявшегося производства программа испытаний разрабатывается, как правило, на основании предложений заказчика или органа по сертификации. В программе устанавливают объем,

место, вид и условия испытаний, порядок отчетности и другие необходимые данные. В случае сертификационных испытаний программа может быть объединена с решением по заявке на сертификацию.

В программе должно быть приведено точное и полное наименование испытуемой продукции, а также нормативная документация, по которой она испытывается.

В программе должно быть указано место и вид испытаний, а также наименование, адрес и статус испытательной лаборатории.

В дополнение к методике испытаний могут быть указаны условия, определяющие порядок обработки данных испытаний, оформление и предоставление протокола испытаний.

Объем испытаний должен быть определен исходя из обязательных требований к продукции (безопасность), проверяемых при подтверждении соответствия.

Настройка средств испытаний

Перед настройкой средств испытаний проводится проверка их технического состояния и работоспособности в соответствии с эксплуатационной документацией на эти средства испытаний. Настройка средств испытаний состоит в установке нормированных значений воздействий, проверке их стабильности, а также чувствительности в соответствии с эксплуатационной документацией, правильности выхода на рабочий режим и соответствия показаний средств измерений.

Проведение испытаний

Испытания должны быть проведены в полном соответствии с утвержденными программой испытаний.

Испытуемая продукция должна быть подготовлена к испытаниям в соответствии с методикой испытаний и нормативной документацией на продукцию.

Условия проведения испытаний должны соответствовать требованиям методики испытаний и нормативной документации на продукцию.

Ввод в действие средств испытаний, условия и длительность испытаний должны быть выполнены в полном соответствии с методикой испытаний продукции и эксплуатационной документацией на средства испытаний.

Числовые значения характеристик испытуемой продукции, должны регистрироваться в журнале данных испытаний. При испытаниях регистрируют характеристики свойств испытуемой продукции, предусмотренные в нормативной документации на продукцию. Данные испытаний записывают в той форме и в той последовательности, в которых они были получены. Предварительная группировка, округление данных и исключение отдельных значений не допускаются. Дефекты с указанием их вида также регистрируются.

Исследование образцов после испытаний

Исследование образцов проводится с целью сравнения внешнего вида, работоспособности и других свойств образцов до и после испытания и регистрации изменений, если они имеются.

Обработку данных испытаний выполняют по действующей нормативной документации на продукцию и методы ее испытаний. Если необходимые методы обработки данных испытаний не регламентированы в нормативной документации, то они должны быть установлены в методике испытаний. При необходимости проводят предварительную обработку данных испытаний для выявления выпадающих значений, проверки однородности, независимости и вида распределения этих данных.

Подготовка и оформление протокола испытаний

Результаты испытаний должны быть представлены в протоколе испытаний.

В протоколе испытаний, в соответствии с требованиями нормативной документации на продукцию и методы испытаний, а также программой и методикой испытаний, должны быть отражены, полученные после обработки данных, результаты испытаний в виде значений характеристик продукции.

Обозначение протокола должно быть проставлено на каждой странице. Таким обозначением может являться порядковый номер и дата оформления протокола. Каждая страница протокола нумеруется и общее количество страниц проставляется на каждой странице.

Обозначение испытательной лаборатории должно быть указано в виде наименования, адреса испытательной лаборатории и номера свидетельства аккредитации. Допускается включение дополнительной информации по испытательной лаборатории, относящейся к ее структурному вхождению в состав более крупной организации.

Обозначение потребителя, заказавшего испытания, должно быть указано в виде его наименования и адреса.

Продукция, подвергаемая испытаниям, должна иметь обозначение, характерное только для данного вида продукции. Это обеспечивается нанесением обозначения (например, порядкового номера) на отобранную для испытания продукцию (или прикрепленную к ней бирку) изготовителем, потребителем или самой испытательной лабораторией. Допускается включение такой дополнительной информации как дата изготовления, дата получения продукции и т.п.

Методы испытаний должны быть определены. Применение нестандартных методов испытаний не допускается.

При участии субподрядных испытательных лабораторий (центров) в проведении испытаний, они должны быть указаны в протоколе

испытаний. Протокол субподрядной лаборатории прикладывается к протоколу лаборатории заказчика.

Результаты испытаний представляются точно, ясно, полно и недвусмысленно в соответствии с указаниями методики испытаний или нормативной документации на продукцию. Дата проведения испытаний указывается в соответствии с установленными требованиями.

Количественные результаты при необходимости представляются вместе с рассчитанной погрешностью или неопределенностью.

Протокол испытаний должен включать информацию, подтверждающую получение результатов, относящихся только к испытываемой продукции.

В протоколе испытаний обычно приводится оценка соответствия испытываемой продукции требованиям НД на эту продукцию.

Дополнительная информация может представляться по любому вопросу, относящемуся к техническому содержанию протокола испытаний, его дальнейшему применению, а также правам и обязанностям испытательной лаборатории и заказчика. Такая информация может включать условия публикации протокола испытаний.

Включение исправлений и дополнений в протокол испытаний после его оформления допускается только в дополнительном документе.

Протокол испытаний оформляется в четырех экземплярах, из которых по одному остаются в деле и архиве испытательной лаборатории, а два передаются субъекту, заказавшему испытания.

Испытанные образцы продукции хранятся, утилизируются или возвращаются их поставщику, на основании соответствующего пункта договора, заключенного на проведение испытаний между поставщиком (заказчиком) и испытательной лабораторией.

1.10 Обследование и оценка производства

Анализ и оценка состояния производства осуществляется с учетом особенностей сертифицируемой продукции и выбранной схемы сертификации. Оценка до выдачи сертификата соответствия считается предварительной проверкой производства, оценка после выдачи сертификата соответствия проводится как инспекционный контроль стабильности производства сертифицированной продукции.

Для проведения работ по обследованию производства назначается комиссия или компетентный сотрудник органа по сертификации, как правило, аттестованный эксперт-аудитор по качеству. При необходимости получения предварительной информации о состоянии производства предприятию-изготовителю направляется вопросник.

Проверка производства проводится по программе, которая содержит вопросы и конкретные объекты проверки. Программа составляется с учетом специфики производства и вида выпускаемой продукции. Проверки производства проводятся способом аудита. Программа проверки доводится до сведения производства заранее.

Типовая программа проверки производства

1 Наименование предприятия _____

2 Председатель и члены комиссии _____

3 Дата проверки _____

4 Объекты проверки:

1) организационная структура организации, распределение ответственности и полномочий руководящего, исполняющего персонала и подразделений, должностные инструкции;

2) обеспеченность предприятия конструкторской, технологической и нормативной документацией на выпускаемую продукцию с соответствующими изменениями и наличие необходимой технической документацией на рабочих местах, соответствие нормативной документации требованиям НСС Уз;

3) объем и номенклатура выпущенной продукции, анализ вопросов сертификации;

4) применение сертификата и маркировка продукции знаком соответствия;

5) процедура закупок и входного контроля комплектующих изделий, материалов, сырья;

6) обеспеченность соответствующими условиями производства — температура, влажность, освещенность, санитарное состояние и др.;

7) обслуживание и ремонт технологического оборудования, оснастки, инструмента;

8) метрологическое обеспечение производства, доказательства аттестации и поверки средств измерений, аттестации испытательного оборудования;

9) основные и специальные производственные процессы, влияющие на качество и безопасность продукции;

10) наличие и состояние испытательной лаборатории;

11) процедура приемочного контроля продукции, протоколы приемки готовой продукции ОТК и записи пооперационного контроля, протоколы испытаний;

12) склад готовой продукции, порядка упаковки, хранения, погрузочно-разгрузочных работ и транспортировки продукции;

13) процедура обучения и подтверждения квалификации персонала;

14) процедура регистрации и анализа рекламаций потребителей и принятия корректирующих действий.

При наличии замечаний и несоответствий в ходе проверки они должны быть зарегистрированы в акте проверки. Заявителю предоставляется время для устранения несоответствий и принятия соответствующих корректирующих действий. Акт проверки, содержащий все результаты, в том числе информация о проверке выполнения корректирующих действий заявителем направляется в орган по сертификации, а копия под роспись остается в организации, где проходила проверка.

1.11 Инспекционный контроль сертифицированной продукции

Орган по сертификации, выдавший сертификат на серийно производимую продукцию, не менее одного раза в год проводит инспекционный контроль сертифицированной продукции с целью подтверждения ее соответствия требованиям, установленным при сертификации. При инспекционном контроле в зависимости от схемы сертификации проводятся испытания продукции и/или обследование производства.

Общие требования к инспекционному контролю определены в «Правилах проведения инспекционного контроля сертифицированной продукции и услуг», зарегистрированных в Минюсте № 1464 от 06.04.2005 г. Конкретный порядок проведения инспекционного контроля установлен в процедурном документе органа по сертификации однородной продукции.

Объем инспекционного контроля определяется ОС в каждом конкретном случае исходя из трудоемкости испытаний продукции, результатов предыдущего инспекционного контроля и результатов деятельности аттестованной или аккредитованной испытательной производственной лаборатории.

Периодичность проведения инспекционного контроля в плановом порядке устанавливается в соглашении о предоставлении права применения сертификата соответствия и использования знака соответствия, заключаемом ОС с изготовителем, с учетом:

специфики конкретной продукции;

объема и продолжительности выпуска сертифицированной продукции;

наличия сертификата на систему качества.

Плановый инспекционный контроль сертифицированной продукции проводится в соответствии с планом-графиком, утверждаемым руководителем ОС.

Внеплановый инспекционный контроль проводится в случае поступления жалоб и претензий от потребителей сертифицированной продукции о конкретных аргументированных и документально подтвержденных фактах обнаружения существенных несоответствий, а также при изменении нормативного документа на продукцию и технологического процесса производства

Основанием для проведения инспекционного контроля является соглашение, заключаемое органом по сертификации с обладателем сертификата до выдачи сертификата соответствия. В соглашении устанавливаются виды работ, сроки проведения и условия оплаты работ по инспекционному контролю.

Инспекционный контроль осуществляется специалистами (экспертами-аудиторами по качеству), обладающими профессиональной подготовкой в области сертификации, знающими законодательные акты и нормативные документы в области стандартизации, сертификации и метрологии, основы и порядок выполнения работ по сертификации. При необходимости, в инспекционном контроле принимают участие представители сторонних организаций на основе договора между органом по сертификации и этими организациями или непосредственно их специалистами. По поручению органа по сертификации может быть привлечен аккредитованный орган контроля.

Задачей инспекционного контроля является подтверждение соответствия сертифицированной продукции требованиям нормативной документации.

Инспекционный контроль проводится в соответствии с программой, утверждаемой руководителем ОС. Программа инспекционного контроля должна содержать цель и объекты, объем и содержание работ по проведению инспекционного контроля.

Один экземпляр приказа руководителя органа по сертификации и программы проведения инспекционного контроля вручаются изготовителю под расписку об их получении.

Инспекционный контроль начинается с отбора образцов у изготовителя в присутствии представителя изготовителя и/или в торговой сфере (у потребителя) при схемах сертификации 2 и 4. Отбор образцов и идентификации продукции оформляется актом.

Изготовитель имеет право присутствовать при отборе и испытаниях своей продукции.

Количество образцов, используемых для испытания, порядок их отбора, идентификации и испытания осуществляются в соответствии с требованиями НД на продукцию.

Испытания образцов продукции проводятся в независимой аккредитованной испытательной лаборатории либо в испытательной лаборатории изготовителя сертифицированной продукции, аккредитованной на техническую компетентность с участием члена комиссии инспекционного контроля. Результаты испытаний оформляются протоколом.

Обследование производства при инспекционном контроле по схемам 3 и 5 проводится в таком же порядке, как и при сертификационном обследовании. Основными объектами проверки являются:

нормативная документация на продукцию, методы испытаний и технология производства;

сертифицированная продукция;

производство и система качества;

технологическое оборудование, средства измерений и испытаний;

условия и сроки хранения сертифицированной продукции на предприятии-изготовителе и в торговых организациях;

упаковка, транспортирование;

сопроводительная документация;

маркировка знаком соответствия.

Обследование производства проводится в соответствии с утвержденной программой. В процессе проведения инспекционного контроля в организации, при необходимости, комиссия может проверить не упомянутые в программе объекты или процессы, которые связаны с качеством производимой предприятием продукции.

Проверка соблюдения условий соглашения на право применения знака соответствия должна начинаться с проверки применения копий сертификатов, а также наличия и правильности нанесения знака соответствия на изделие, тару, упаковку и сопроводительную документацию. Проверка производится на предприятии-изготовителе и (или) в торговых организациях, если это предусмотрено схемой сертификации. Проверка знака осуществляется на соответствие сертификату соответствия и конструкторской документации.

При сертификации продукции по схемам 5 или 6, предусматривающим наличие сертификата соответствия на систему качества, в орган по сертификации передается один экземпляр отчета о проверке системы качества, осуществленной органом по сертификации систем менеджмента качества.

При отрицательных результатах проверки производства комиссия предлагает предприятию устранить выявленные несоответствия, отраженные в акте обследования или оформленные в виде протоколов.

Инспекционный контроль может считаться завершенным, если установлены объективные доказательства соответствия или несоответствия продукции и/или производства установленным требованиям.

Оценка не должна вызывать затруднений и неуверенности сторон (проверяющего и проверяемого) в принятии решения по результатам проверки. Оценка должна исключать возможность расплывчатого и двусмысленного толкования соответствия сертифицированной продукции требованиям нормативной документации.

По результатам инспекционного контроля комиссией составляется акт в произвольной форме в двух экземплярах, один экземпляр которой вручается изготовителю, а второй экземпляр направляется в орган по сертификации.

Акт инспекционного контроля подписывается всеми членами комиссии и изготовителем, который, в случае несогласия с результатами инспекционного контроля, может изложить свое мнение. В акте указываются данные об изготовителе, свидетельства соответствия сертифицируемой продукции требованиям НД, соблюдения требований технологического процесса и метрологического обеспечения производства, а также заключение.

По результатам инспекционного контроля в течение 3 дней с даты составления акта инспекционного контроля принимается решение о подтверждении, приостановлении или аннулировании действия сертификата соответствия. Один экземпляр решения направляется изготовителю в срок не более трех дней после принятия решения.

В случае приостановлении сертификата соответствия в решении указываются сроки для принятия корректирующих действий по выявленным недостаткам.

В случае принятия решения об аннулировании сертификата соответствия орган по сертификации направляет информацию об этом в срок не более трех дней в Агентство Узстандарт, налоговые и таможенные органы и, при необходимости, в средства массовой информации.

Аннулирование сертификата соответствия действует с момента исключения его из Государственного реестра НСС Уз. Аннулированный сертификат соответствия уничтожается, о чем производится запись в соответствующем журнале, где отражаются следующие сведения:

номер и дата решения об аннулировании;

наименование продукции;

наименование изготовителя;

порядковый номер и номер по Государственному реестру сертификата соответствия;

дата уничтожения.

После аннулирования сертификата на продукцию, подлежащую обязательной сертификации, должна быть также прекращена реализация этой продукции с изъятием копий аннулированного сертификата из сферы торговли.

В случае несогласия с принятым решением заинтересованная сторона вправе обратиться в Апелляционный совет Агентства Узстандарт либо непосредственно в суд. Решение Апелляционного совета Агентства Узстандарт также может быть обжаловано в суд в установленном законодательством порядке.

1.12 Государственная регистрация сертифицированной продукции

Информирование потребителей о сертификации конкретной продукция при ее реализации осуществляется сертификатом или его копией, а также знаком соответствия.

Сертификат соответствия – это документ, изданный по правилам национальной системы сертификации, сообщающий, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что должным образом идентифицированная продукция или услуга соответствует конкретному стандарту или другому нормативному документу. Сертификат может относиться ко всем требованиям стандарта, а также отдельным разделам или конкретным характеристикам продукции, что четко оговаривается в самом документе. Информация, представляемая в сертификате, обеспечивает возможность сравнения ее с результатами испытаний, оценки производства и других проверок, на основе которых он выдан.

Каждый сертификат должен быть официально зарегистрирован в государственном реестре. Предварительную регистрацию проводит орган по сертификации при заполнении бланка сертификата, который является документом строгой отчетности и имеет индивидуальный идентификационный номер. Окончательную регистрацию сертификатов проводит национальный орган по сертификации на основании отчетов, представляемых ему ежедневно органами по сертификации. Содержащийся в сертификате регистрационный номер по государственному реестру дает дополнительную информацию о заявителе и органе по сертификации. Общий порядок регистрации объектов оценки и подтверждения соответствия определен в O'z RH 51-021:2004. Структура регистрационного номера оценённых объектов по государственному реестру приведён на рисунке 9.

XX. XXX. XX. XXX. XXXXX

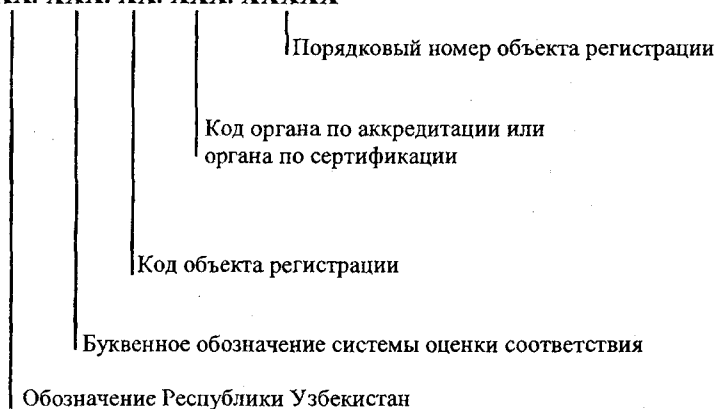


Рисунок 9. Общая структура регистрационного номера Госреестра.

Перечень кодов объекта регистрации определен также в О'z RH 51-021:2004, он приведен в таблице 3.

Таблица 3

Перечень кодов объектов регистрации

№ п/п	Наименование объекта регистрации	Код
1	Сертификат на продукцию	01
2	Сертификат на услуги	02
3	Зарубежные сертификаты	03
4	Сертификат на систему менеджмента	04
5	Свидетельство об аккредитации органа по сертификации систем менеджмента	05
6	Свидетельство об аккредитации органа по сертификации продукции	06
7	Свидетельство об аккредитации лаборатории (центра)	07
8	Аттестат эксперта-аудитора по качеству	08
9	Одобрение типа транспортного средства	09
10	Аттестат эксперта-аудитора по качеству, аттестованного в зарубежных странах	10
11	Свидетельство об аккредитации органа контроля (инспекции)	11
12	Свидетельство регистрации системы сертификации однородной продукции	12

13	Сертификат компетентности персонала	13
14	Декларация о соответствии	14
15	Аттестат эксперта-метролога	15
16	Сертификат компетентности персонала в области неразрушающего контроля	16

В регистрационном номере сертификатов соответствия в качестве кода органа по сертификации применяется порядковый номер свидетельства об аккредитации органа по сертификации, который провел сертификацию.

Код органа по аккредитации имеет обозначение по начальным буквам национального аккредитующего органа на государственном языке MAI.

Аналогично обозначается национальный орган по сертификации SMI, национальная система сертификации SMT, национальная система аккредитации AMT.

Ниже приведены примеры регистрационных номеров сертификатов на сертифицированную продукцию, систему качества и услугу, а также регистрационный номер свидетельства аккредитации.

UZ. SMT. 01. 129. 00022 (регистрационный номер сертификата соответствия, выданный на продукцию органом по сертификации)

UZ. SMT. 04. 001. 00011 (регистрационный номер сертификата соответствия, выданный на систему менеджмента органом по сертификации)

UZ. SMT. 02. SMI. 00011 (регистрационный номер сертификата соответствия, выданный на услугу Национальным органом по сертификации)

UZ. AMT. 07. MAI. 043 (регистрационный номер свидетельства об аккредитации лаборатории, выданный Национальным органом по аккредитации).

Органы по сертификации ведут учет выданных, аннулированных ими сертификатов и направляют информацию о них и о деятельности по сертификации в Национальный орган по сертификации. Они могут информировать заинтересованные организации о своей деятельности и выданных сертификатах.

По каждому объекту регистрации рекомендуется заполнять информационную карту, которая приведена в таблице 4.

Таблица 4

**Пример учетная карточки записей информации
об объекте регистрации**

№	Наименование записи	Пример
1	Регистрационный номер по Госреестру	UZ.AMT.06.MA1.055
2	Учетный номер бланка	—
3	Дата регистрации	21.11.2007
4	Срок действия	3 года
5	Наименование организации (полное)	Орган по сертификации совместного узбекско-турецкого предприятия «Uzbek – turk test markazi»
6	Наименование организации (сокращенное)	ОС «Узбек – Турк тест маркази»
7	Ведомственная принадлежность (при наличии)	—
8	Адрес	Ташкент, ул. Чопонова, 9В
9	Телефон	50-01-01
10	Электронный адрес	uzttm@yandex.ru
11	Ф.И.О. руководителя (заявителя)	Шукурлаев Ш.М
12	Наименование объекта (ОС, ИЛ, система менеджмента, персонал, продукция, ...)	Орган по сертификации
13	Область распространения/аккредитации	текстильная, обувная и мебельная продукция
14	Информация о нормативных документах, на соответствие которым проводится сертификация/аккредитация	O'z DSt 5.2
15	Периодичность проведения ИК	1 раз в 12 месяцев
16	Дата решения органа по аккредитации (сертификации)	Решение об аккредитации от 17.07.2000 г.
17	Информация о подтверждении, приостановке действия или аннулировании свидетельства об аккредитации, сертификата	Подтверждено решением Совета аккредитации на основании акта контроля № 35 от 20.07.2006
18	Дата исключения из Госреестра	

Агентство Узстандарт ведет сводный реестр сертифицированной продукции, других объектов регистрации и проводит работу по информированию об аннулированных сертификатах. Например, реестры аккредитованных органов по сертификации и лабораторий, аттесто-

ванных экспертов-аудиторов по качеству публикуются на официальном сайте Агентства Узстандарт.

Заявитель имеет право на рекламу продукции, имеющей сертификат соответствия и маркированной знаком соответствия, а также на рекламу сертифицированной системы менеджмента качества или производства.

Рекламировать продукцию, подлежащую обязательной сертификации, но не имеющую сертификата соответствия, запрещается.

Глава 2. АККРЕДИТАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ ПО ОЦЕНКЕ СООТВЕТСТВИЯ

2.1 Международный опыт аккредитации

Впервые понятие «аккредитация» применительно к органам по оценке соответствия появилось в Австро-Венгрии еще в начале 20-го века, когда соответствующим законом были установлены объекты аккредитации, предъявляемые к ним требования и порядок подтверждения этих требований уполномоченным органом. Однако в международную практику оценки соответствия термин «аккредитация», ранее в основном употреблявшийся в сфере дипломатических отношений, прочно вошел только в восьмидесятые годы.

Международный стандарт ИСО/МЭК 17011:2004 «Оценка соответствия. Общие требования к органам по аккредитации, аккредитующим органы по оценке соответствия» дает следующее определение этому понятию: аккредитация это «подтверждение соответствия третьей стороной, относящееся к органу по оценке соответствия, служащее официальным доказательством его компетентности для выполнения конкретных задач по оценке соответствия».

В зарубежном законодательстве в области оценки соответствия приводятся разные интерпретации определения аккредитации. В законодательных актах Китая, Белоруссии, Молдавии, Латвии, Литвы, Словении, Турции и Румынии даны определения, наиболее близкие приведённому выше, то есть подчеркивающие, что аккредитация является процедурой. В аналогичных законах Австрии и Израиля аккредитация определяется как официальное признание компетентности, то есть как результат проведенной процедуры.

Аккредитация – признанный в международной практике способ оценки и признания компетентности лабораторий, органов по серти-

фикации и административных органов, осуществляющих оценку и подтверждение соответствия объектов (продукции, услуг и др.), а также сертификацию.

Она направлена на обеспечение доверия к деятельности этих организаций, как со стороны потребителя, так и общества в целом.

В международной практике деятельность по аккредитации осуществляется, как правило, в рамках национальных систем аккредитации. Система аккредитации обладает собственными правилами процедуры и управления, включает аккредитующий орган (орган по аккредитации), органы по сертификации, испытательные и калибровочные лаборатории, органы контроля и другие объекты, действующие на основе подтверждения и официального признания их компетентности.

Работы по аккредитации проводятся практически на всех уровнях: национальном, региональном (в рамках содружеств государств отдельных экономических регионов) и международном.

Нормативной базой деятельности по аккредитации являются международные руководства ИСО/МЭК, а для стран ЕС европейские стандарты серии EN 45000, которые полностью между собой гармонизированы. Перечень основополагающих документов в области аккредитации приведен в таблице 5. В него включены также два руководства ИСО/МЭК 43-1 и ИСО/МЭК 43-2, которые не устанавливают требования к объектам аккредитации, но широко применяются для проведения оценки компетентности лабораторий в процессе их аккредитации.

Существует три формы организации работ по аккредитации.

Первая – полностью централизованная, когда вся аккредитация в стране проводится одним органом по аккредитации. Так, в Финляндии это FINAS, в Японии – JAB, в Австрии – Федеральное министерство экономики, в Венгрии – NAT.

Вторая форма характерна тем, что в стране действуют две-три самостоятельные системы аккредитации. Например, в Великобритании до некоторого времени аккредитацию органов по сертификации продукции, систем качества и персонала проводил NACCB, а аккредитацию испытательных и калибровочных лабораторий – NAMAS. В 1995 году они объединены в одну организацию – UKAS. UKAS является частной неприбыльной компанией, признаваемой правительством Великобритании в качестве единственного аккредитующего органа. Этот орган пользуется очень высоким авторитетом во всем мире.

Третья – когда в стране действует около десятка систем аккредитации, деятельность которых координируется специальными организациями. В Германии, например, такими организациями являются DAR и TGA. В Германии также действуют аккредитующие органы по

отраслевым направлениям, в частности, по аккредитации исследовательских и испытательных лабораторий, органов по сертификации продукции, инспекционных и контрольных органов, как в законодательной, так и добровольной сферах. Немецкая система аккредитации BAS основана министерством экономики, которая в 1990 году развита в DAP.

Таблица 5

Перечень международных стандартов в области аккредитации

Обозначение руководства	Наименование стандарта или руководства
ИСО/МЭК 65:1996	Общие требования к органам по сертификации продукции
ISO/IEC 17000:2004	Оценка соответствия. Словарь и основные принципы.
ISO/IEC 17011:2004	Оценка соответствия. Общие требования для органов аккредитации, аккредитующих органы оценки соответствия
ISO/IEC 17020:1998	Общие критерии различных типов органов, проводящих проверку.
ISO/IEC 17021:2006	Оценка соответствия. Общие требования к органам, осуществляющим аудит и сертификацию систем менеджмента
ISO/IEC 17024:2003	Оценка соответствия. Общие требования к органам, проводящим сертификацию лиц.
ISO/IEC 17025:2005	Общие требования к оценке компетентности калибровочных и испытательных лабораторий.
ИСО/МЭК 43-1:1997	Проверка компетентности путем межлабораторных сличений. Часть 1. Разработка и реализация программ проверки на качество проведения испытаний
ИСО/МЭК 43-2:1997	Проверка компетентности путем межлабораторных сличений. Часть 2. Выбор и проведение органами по аккредитации программ проверки на качество проведения испытаний

В 1988 году Европейский союз так определил политику в области качества и аккредитации. Аккредитация – важнейший фактор нормального функционирования прозрачного и направленного на качество рынка оценки соответствия. Это важнейший фактор для промышленности, которой для полной конкурентоспособности необходимы нормальные услуги в этой области. Это важнейший фактор для общественных органов как национальных, так и европейских, которые стремятся обеспечить нормальный уровень доверия к документам и сертификатам, выпущенным в разных местах Европы, и тем самым

способствовать свободному движению продукции по всей территории ЕС. Это важнейший фактор для самих органов оценки соответствия, которым необходимо независимо друг от друга продемонстрировать свою техническую компетентность, непредвзятость и честность и обеспечить прозрачную конкуренцию между собой.

Важно также, чтобы деятельность по аккредитации была свободна от коммерческих интересов. Власти, органы аккредитации, органы оценки соответствия и промышленность должны рассматривать аккредитацию как последний, с точки зрения технической компетенции, уровень контроля деятельности по оценке соответствия.

Аккредитация является гарантией непредвзятости, независимости (особенно от консультантов), компетентности, в том числе в межгосударственных отношениях.

В каждой национальной системе аккредитации имеется собственная структура. Наиболее известной и широко принятой во многих странах является типовая Европейская система аккредитации, приведенная на рисунке 10.



Рисунок 10. Европейская система аккредитации.

На рисунке приведены основные нормативные документы, регулирующие деятельность по аккредитации, и соответствующие им нормативные документы национальной системы аккредитации Узбекистана.

В соответствии с определением, данным в ИСО/МЭК 17011:2004 и ИСО/МЭК 17000:2004, **орган по аккредитации** это уполномоченный орган, который проводит аккредитацию». В примечании к этому определению говорится, что «обычно орган по аккредитации получает полномочия от правительства». Следовательно, при предоставлении полномочий к органу по аккредитации предъявляются определенные требования, которые формулируются либо в национальном законодательстве, либо в соглашениях между правительством и органом по аккредитации, таких, например, которые заключены между UKAS (Великобритания), COFRAC (Франция), NATA (Австралия), NAT (Венгрия) и правительствами этих стран.

Следует отметить, что согласно приведенных выше документов аккредитация в области оценки соответствия основывается на следующих основных принципах:

добровольность: аккредитация осуществляется в отношении объектов, добровольно изъявивших желание получить оценку своей компетентности в определенной области и следовать правилам, установленным аккредитующим органом;

общедоступность (прозрачность): достигается открытостью информации о правилах и условиях аккредитации;

компетентность: обеспечивается соответствующей системой подготовки и аттестации экспертов, участвующих в аккредитации, и привлечением специалистов в отдельных областях знаний;

независимость и беспристрастность: обеспечиваются проведением аккредитации организациями, свободными от любого коммерческого, финансового, административного или другого давления, которое может оказать влияние на принимаемые решения, не осуществляющими какие-либо формы оценки соответствия кроме непосредственно аккредитации и не оказывающими консультационные услуги, касающиеся процедур аккредитации;

равенство прав и законных интересов всех сторон реализуется участием представителей всех заинтересованных организаций: продавцов и производителей, потребителей, органов по оценке соответствия и представителей органов исполнительной власти в деятельности совета при аккредитующем органе.

В связи с вышеизложенным к органу по аккредитации предъявляются достаточно высокие требования в компетентности, кроме того, он (ИСО/МЭК 17011) должен:

иметь статус юридического лица, государственного или частного;
иметь структуру, обеспечивающую участие всех сторон, существенно заинтересованных в разработке политики и принципов функционирования системы аккредитации;

обеспечивать, чтобы каждое решение в отношении аккредитации принималось лицом (или лицами), не участвовавшими в процессе оценки;

иметь политику и процедуры, четко отделяющие деятельность по аккредитации от любой другой деятельности;

не предлагать и не предоставлять ни прямо, ни косвенно услуги, аналогичные тем, на выполнение которых он аккредитует другие органы, а также консультационные услуги по проектированию, внедрению или ведению систем сертификации;

иметь права и обязанности, соответствующие деятельности в заявленной области аккредитации.

В международной деятельности по аккредитации можно отметить три важных этапа.

Первым явилось подписание многостороннего соглашения в 1995 г. о взаимном признании сертификатов, выданных органами по сертификации, аккредитованными признанными органами аккредитации в Италии, Германии, Великобритании, Норвегии, Швейцарии, Швеции, Нидерландах и Финляндии. В соответствии с этим важным соглашением выданные сертификаты признаются во всех других странах-участницах. Это дало огромную выгоду сертифицированным компаниям, так как им не приходилось повторно проходить формальную процедуру или подавать заявку на сертификацию в каждой стране. К 1997 г. к восьми странам присоединились Франция, Дания, Испания.

Второй этап (1997 Вена) связан с созданием Европейского сотрудничества по аккредитации (ЕА), за которым последовало решение об объединении деятельности Европейского органа по аккредитации сертификационных организаций (ЕАС) и Европейского сотрудничества по аккредитации лабораторий (ЕАЛ).

Одна из основных задач ЕА заключается в разработке, оценивании и обеспечении поддержания нормального уровня компетентности по всей Европе. Это достигается путем договоров о взаимном признании, стимулирования расширения этой сети на весь мир и создания базы для осуществления на практике концепции «испытано и сертифицировано здесь, теперь принимается всегда и повсюду».

Активными членами ЕА являются Австрия, Бельгия, Дания, Германия, Греция, Ирландия, Исландия, Испания, Нидерланды, Норвегия, Португалия, Соединенное Королевство, Финляндия, Франция, Швейцария и Швеция. Помимо этих стран в ЕА есть ассоциированные члены: Чешская Республика, Словакия и Венгрия.

Третий этап относится к 1998 г., когда в рамках Международного форума по аккредитации (IAF – International Accreditation Forum) 17 стран (Австрия, Великобритания, Германия, Дания, Испания, Италия, Канада, Китай, Нидерланды, Новая Зеландия, Норвегия, Швейцария, Швеция, Соединенные Штаты Америки, Финляндия, Франция и Япония) подписали многостороннее соглашение, гарантирующее взаимное признание сертификатов этими странами по всему миру. К 2007 году число стран в IAF возросло до 46.

Международный форум по аккредитации является самым авторитетным органом, который взял на себя роль координирующей организации по вопросам аккредитации и признания в области оценки соответствия. Он регулярно издает правила и документы рекомендательного характера для аккредитующих органов и органов по сертификации. Например, самой известной и популярной является серия GD по процедуре аккредитации различных органов по оценке соответствия. Список процедур этой серии приведен в таблице 6.

Таблица 6

Процедуры МФА в области аккредитации

Обозначение руководства	Наименование руководства
IAF GD 1:2003	Рекомендации по применению ИСО/МЭК 61:1996
IAF GD 2:2005	Рекомендации по применению ИСО/МЭК 62:1996
IAF GD 3:2003	Руководство по зарубежной аккредитации
IAF GD 4:2004	План перехода относительно аккредитации по ИСО 14001:1996 к ИСО 14001:2004
IAF GD 5:2005	Рекомендации по применению ИСО/МЭК 65:1996
IAF GD 6:2003	Рекомендации по применению ИСО/МЭК 66:1999
IAF GD 7:2006	План перехода относительно аккредитации от AM/WD до ASRP
IAF GD 24:2004	Рекомендации по применению ИСО/МЭК 17024:2003
IAF-PL-01-012	Руководство ИАФ по применению ISO9001:2000

В условиях глобализации рынка аккредитация выполняет важную функцию создания предпосылок для международного признания результатов оценки соответствия. МФА координирует деятельность по аккредитации и признанию органов по сертификации. Координацию же работ по аккредитации и признанию компетентности лабораторий на международном уровне осуществляет ИЛАС (Международная организация по аккредитации лабораторий, в европейских странах – ЕА (Европейская организация по аккредитации), в Азии – АPLAC (Азиатско-тихоокеанская организация по аккредитации)).

Существуют разные формы соглашений о взаимном признании деятельности в области оценки соответствия. MLA (multilateral agreement) – многостороннее соглашение о признании результатов оценки соответствия, заключаемое в соответствии с Уставом IAF его членами (национальными аккредитующими органами в области сертификации), не имеет характера международного договора и связанных с этим правовых обязательств.

Mutual Recognition Arrangement (договоренность о взаимном признании) и Agreement on Mutual Recognition (соглашение о взаимном признании), хотя и обозначаются одной аббревиатурой – MRA, но имеют принципиальные отличия.

Договоренности о взаимном признании заключаются в рамках ИЛАС ее членами - национальными аккредитующими органами в области испытаний, калибровок и инспекций.

А соглашения о взаимном признании заключаются между правительствами государств и представляют собой международные договоры, регулирующие отношения по признанию результатов оценки соответствия только в законодательной сфере.

Договоренности о взаимном признании являются ключевыми для признания результатов оценки соответствия в других странах-участниках договоренности. Каждый участник такой договоренности признает аккредитованные лаборатории другого участника так же, как если бы он сам осуществлял оценку и аккредитацию этих лабораторий.

При заключении двусторонних и многосторонних соглашений о взаимном признании между аккредитующими органами обязательно предполагается проведение взаимного контроля, регламентированного международным стандартом ИСО/МЭК 17040:2005 «Общие требования к оценке органов по оценке соответствия и органов по аккредитации равноправными участниками». Этот контроль предусматривает проверку установления единых требований к объектам аккредитации, ценовой политике органа по аккредитации, системе подготовки и оценке квалификации экспертов по аккредитации и другим аспектам деятельности органа по аккредитации.

2.2 Основные положения системы аккредитации Республики Узбекистан

Целью разработки системы аккредитации в Республике Узбекистан является создание предпосылок для международного признания сертификатов и других документов, подтверждающих соответствие отечественной продукции, услуг или процессов. Эти предпосылки мо-

гут служить базой для присоединения Республики Узбекистан к международным системам аккредитации (ILAC, IAF) и заключения соглашений по признанию. Признание основано на доверии к национальной системе аккредитации зарубежных систем аккредитации за счет ее равнозначности этим системам. При этом предполагается, что соответствие результатов испытаний и стабильность показателей качества сертифицированной продукции гарантируется компетентной деятельностью испытательных, калибровочных (поверочных) лабораторий, органов по сертификации и контролю, аккредитуемых на соответствие международным стандартам, которые регламентируют деятельность по подтверждению соответствия.

Как самостоятельная система национальная система аккредитации в Узбекистане создана в 1998 г. Создание системы позволяет усилить роль государства в области оценки компетентности организаций путем их аккредитации. Аккредитация осуществляется в отношении субъектов, добровольно пожелавших получить оценку своей компетентности в области подтверждения соответствия.

Система аккредитации – Система, располагающая собственными правилами процедуры и управления для осуществления аккредитации.

Нормативной базой системы являются международные стандарты, указанные на рисунке 10. К правовому документу системы относятся «Правила аккредитации органов по сертификации однородной продукции, испытательных (измерительных) лабораторий (центров), органов контроля в области сертификации» зарегистрированные в Минюсте № 1596 от 17.07.2006 г.

В системе термин «аккредитация» определен как «официальное признание правомочий для выполнения конкретных задач по оценке и подтверждению соответствия продукции и услуг, персонала и систем качества установленным требованиям».

Аккредитующий орган это «орган государственного управления, выдающий официальные полномочия для осуществления деятельности по оценке и подтверждению соответствия продукции и услуг, персонала и систем качества установленным требованиям» В республике Узбекистан в качестве аккредитующего органа уполномочено Агентство Узстандарт.

Совет по аккредитации это «руководящий орган национальной системы аккредитации, принимающий решение по результатам проведенной аккредитации».

Область аккредитации это «конкретные работы в определенной области деятельности по подтверждению соответствия, на выполнение которых подано заявление и предоставлена аккредитация».

Система базируется на следующих принципах:

признание системы на национальном уровне;

наличие собственных правил и процедур;

совершенствование системы по вопросам функционирования объектов аккредитации и развития отношений с зарубежными и международными системами аккредитации;

открытость системы к участию в ней любых юридических и физических лиц;

компетентность членов системы обеспечивается достаточной квалификацией персонала, их полномочиями и техническими средствами;

объективность процедур и результатов аккредитации, отсутствие дискриминации или несправедливых решений;

обязательность по отношению к любым заинтересованным или установленным участникам системы:

независимость от влияния каких-либо юридических или физических лиц на результаты аккредитации;

ответственность руководителей в системе за соблюдением настоящих принципов и принятые решения;

рациональность структуры системы и минимизация затрат на процедуры аккредитации;

конфиденциальность информации об объектах аккредитации, касающейся их коммерческих интересов;

приемлемость и открытость методов проверки и оценки для всех участников аккредитации.

Система взаимодействует на основе соглашений с международными системами аккредитации.

Целями аккредитации являются:

повышение безопасности, качества и конкурентоспособности отечественной продукции, услуг или процессов;

устранение технических барьеров в международных соглашениях;

повышение технической компетентности и обеспечение международного признания результатов деятельности испытательных лабораторий, лабораторий по калибровке и поверке, органов по сертификации и контролю, метрологических служб и служб по стандартизации.

Задачей аккредитации является официальное подтверждение правомочности деятельности организаций и физических лиц в соответствии с требованиями нормативных документов.

Объектами аккредитации в системе являются:

испытательные лаборатории;

поверочные и калибровочные лаборатории;

органы по сертификации продукции и услуг;

органы по сертификации систем менеджмента;

органы контроля (надзора);
консалтинговые фирмы по предотгрузочной инспекции;
эксперты-аудиторы по качеству.

Обязательной аккредитации подлежат объекты, осуществляющие деятельность в законодательно регулируемой сфере.

Объекты, добивающиеся признания результатов своей деятельности в области сертификации, стандартизации, метрологии, испытаний, контроля, калибровки (поверки) на уровне международных систем и соглашений могут быть аккредитованы в добровольном порядке по правилам Системы.

Объекты, совмещающие деятельность в двух и более областях аккредитации в должны быть аккредитованы по всем этим областям. При этом аккредитация может быть проведена одновременно по всем заявленным областям или поэтапно, в порядке аккредитации в дополнительной области.

2.3 Организационная структура и функции национальной системы аккредитации

В структуру национальной системы аккредитации входят:

совет по аккредитации;
орган по аккредитации (Агентство Узстандарт);
научно-методический центр (НИИСМС);
объекты аккредитации;
эксперты-аудиторы по аккредитации (оценщики).

Структурная схема системы приведена на рисунке 11.

Совет по аккредитации формируется на национальном уровне и состоит из представителей органов государственного управления, объектов аккредитации, а также производителей, потребителей продукции, пользователей средств измерений и объектов контроля и надзора, а также других заинтересованных организаций.

Функции совета по аккредитации:

проводит и развивает единую политику в области аккредитации;
способствует международному признанию результатов испытаний и сертификации;

способствует международному сотрудничеству в области аккредитации;

консультирует органы по аккредитации по формированию аккредитационной комиссии и оценке полученных результатов;

координирует деятельность аккредитованных лабораторий и органов по сертификации, а также контролирует рассмотрением апелляций комиссией при органе по аккредитации.



Рисунок 11. Структурная схема национальной системы аккредитации.

Совет является общественной организацией и собирается периодически на свои заседания. Для организации регулярной работы по вопросам подготовки заседаний, исполнения принятых решений совет создает секретариат.

Для принятия и исполнения решений по разногласиям совет создает комиссию по апелляциям и рабочие группы.

При необходимости в системе создается несколько органов по аккредитации.

Орган по аккредитации осуществляет деятельность по следующим направлениям:

устанавливает правила процедуры и управления для проведения аккредитации;

проводит аккредитацию с последующим инспекционным контролем;

ведет реестр аккредитованных объектов, в котором содержатся сведения о наименовании, адресе и руководителе объекта, области аккредитации и сроке действия аттестата аккредитации;

ведет перечень зарубежных аккредитованных испытательных лабораторий, органов по сертификации и контролю, чьи протоколы испытаний и сертификаты соответствия признаются в Республике Узбекистан в рамках соглашений;

осуществляет сотрудничество с национальными и международными организациями и системами по вопросам аккредитации;

обеспечивает актуализацию документов системы и информирует международные системы аккредитации и заинтересованные организации о результатах аккредитации в Республике Узбекистан.

Научно-методический центр выполняет в системе следующие функции:

разрабатывает и совершенствует нормативную базу системы;

проводит экспертизу документов организаций для целей их аккредитации;

принимает участие в работе комиссий по аккредитации, переаккредитации и инспекционному контролю деятельности аккредитованных объектов по поручению органа по аккредитации.

обеспечивает подготовку и переподготовку экспертов-аудиторов по аккредитации;

даёт консультации заинтересованным организациям и лицам по правилам, порядку и критериям аккредитации.

Организации и лица (объекты аккредитации), изъявившие желание аккредитоваться в системе аккредитации:

обеспечивают готовность к выполнению определенного вида работ в соответствии с заявленной областью аккредитации;

подают заявку на аккредитацию, взаимодействуют с аккредитующим органом и другими участниками системы в процессе аккредитации;

оплачивают работы по аккредитации в соответствии с установленным порядком (независимо от их результатов).

Аккредитованные организации и лица:

выполняют работу строго в соответствии с областью аккредитации по установленным правилам;

приостанавливают или прекращают деятельность по подтверждению соответствия в случае нарушений условий аккредитации или приостановления или аннулирования аттестата аккредитации;

поддерживают соответствие организации установленным требованиям (в том числе системы качества);

представляют в аккредитующий орган информацию о деятельности, об изменениях организационной структуры, технического оснащения и других условий, определяющих способность выполнять работы в области аккредитации;

создают необходимые условия для осуществления аккредитующим органом инспекционного контроля деятельности и принимают соответствующие корректирующие действия.

2.4 Требования к органам по сертификации и испытательным лабораториям

Критерии аккредитации определены в указанных выше «Правилах аккредитации» зарегистрированные в Минюсте № 1596 от 17.07.2006 г.

Общими критериями аккредитации для всех объектов является наличие:

- документов, подтверждающих юридический статус (в случае, если он является юридическим лицом) заявителя аккредитации и устанавливающих правила выполнения работ по оценке и подтверждению соответствия;

- квалифицированного и прошедшего специальную подготовку и аттестацию персонала;

- действующей системы менеджмента качества.

Для аккредитации органа по сертификации однородной продукции дополнительными являются следующие критерии:

- независимость от производителей, поставщиков и потребителей объекта оценки;

- наличие нормативных документов на объекты оценки;

- наличие соглашений о сотрудничестве с аккредитованными лабораториями.

Для аккредитации органа контроля дополнительными являются следующие критерии:

- независимость от производителей, поставщиков и потребителей объекта оценки;

- наличие нормативных документов на объекты оценки;

- наличие соглашений о сотрудничестве с органами по сертификации однородной продукции и аккредитованными лабораториями.

Особым критерием является требование о том, чтобы руководитель органа по сертификации и органа контроля, осуществляющий руководство работами по сертификации и проверке систем качества, должен быть аккредитованным экспертом-аудитором по качеству.

Для аккредитации лабораторий дополнительными являются следующие критерии:

- нормативные документы на методы испытаний и (или) измерений;
- производственные помещения и условия окружающей среды, соответствующие требованиям нормативных документов;
- испытательное оборудование и (или) средства измерения;
- обеспечение единства результатов испытаний и измерений.

При этом лаборатории, претендующие на право самостоятельно проводить сертификационные испытания (измерения), должны быть независимыми от производителей, поставщиков и потребителей.

Более подробно требования к органу по сертификации продукции установлены в государственном стандарте O'z DSt 5.2, который является модифицированным изложением международного руководства ИСО/МЭК 65:1996 и европейского стандарта EN 45011. Требования к органу по сертификации в других видах деятельности, таких как услуги, системы качества, персонал и органы контроля определены соответствующими нормативными документами O'z RH 51-078, O'z DSt 5.4, O'z DSt 5.6, O'z DSt 16.2. В качестве критериев к системе качества органа по сертификации применяется также международный стандарт O'z DSt ISO 9001.

Например, в дополнение к критериям по правилам аккредитации МЮ № 1596 для успешного функционирования и обеспечения доверия к результатам сертификации орган по сертификации должен соответствовать следующим критериям:

- наличие доказательных документов о проведении сертификации и улучшении деятельности в области качества;

- беспристрастность (объективность);

- готовность нести ответственность за решения по процедурам сертификации;

- финансовая стабильность и ресурсы, необходимые для функционирования системы сертификации однородной продукции;

- информативность и доступность.

В помощь организациям, которые желают подготовиться к аккредитации имеется руководящий документ O'z RH 51-056:2003 «Система аккредитации Республики Узбекистан. Руководство по качеству органа по сертификации. Методические указания по разработке».

В качестве органов по сертификации могут быть аккредитованы организации любых форм собственности, обладающие необходимой компетентностью и отвечающие установленным требованиям.

Все критерии должны быть подтверждены соответствующими документами и оформлены в установленном порядке.

Аккредитация органа по сертификации является официальным признанием его правомочности проводить в установленной области аккредитации.

Требования к испытательным лабораториям в дополнение к правилам аккредитации МЮ № 1596 установлены в государственном стандарте O'z DSt ISO17025:2007, введенного в Республике Узбекистан с 1.09.2007 г. как идентичный вариант международного стандарта ISO17025:2005. Эти требования предназначены для использования при аккредитации, функционировании аккредитованных испытательных лабораторий, а также при проведении инспекционного контроля их деятельности.

В части оценки системы качества при аккредитации лабораторий применение международного стандарта O'z DSt ISO 9001 не требуется, так как требования к системе определены в O'z DSt ISO17025:2007. При этом считается, что если лаборатория аккредитована по O'z DSt ISO17025:2007, то значит, у нее есть система качества, соответствующая стандарту O'z DSt ISO 9001.

Стандарт ИСО/МЭК 17025 определяет технические требования и системе менеджмента лаборатории в той мере, в какой это необходимо для обеспечения ее функционирования на должном уровне компетентности. При этом деятельность организаций, осуществляющих только исследовательские работы, под действие этого стандарта не подпадает.

Еще в 2001 году Рабочая группа 25 ИСО/КАСКО приступила к работе по внесению изменений в ИСО/МЭК 17025:1999 с целью приведения его в соответствие со стандартом ИСО 9001 версии 2000 года. В 2005 году стандарт ИСО/МЭК 17025 был принят в новой редакции.

Требования ИСО 9001: 2000, перенесенные в измененный стандарт ИСО/МЭК 17025 способствуют освоению лабораториями процессного подхода и получением преимуществ от его внедрения. Но только лишь этого стандарта для подобной трансформации недостаточно.

Содержание стандарта и его применение может оказаться крайне важными для установления соответствия законодательным и регулирующим требованиям. Они необходимы для обеспечения должной осторожности при проведении исследований и получения точных данных для контроля продукции и процессов.

Изменения, которые внесены в новую версию стандарта ИСО/МЭК 17025, касаются по большей части также терминологии. Например, термин «система качества» заменяется на «систему менеджмента качества», а термин «клиент» - на термин «потребитель».

Можно отметить также следующие изменения в стандарте

Добавлен п. 4.1.5, в котором сказано, что каждый сотрудник должен осознавать значимость и важность выполняемой им работы, а также тот вклад, который его действия вносят в достижение целей системы менеджмента организации.

Пункт 4.1.6 требует от высшего руководства гарантий того, что определены и налажены соответствующие внутренние процессы взаимодействия и внутри лаборатории поддерживается эффективность системы менеджмента, а п. 4.2.3 обязывает высшее руководство предоставлять доказательства своей приверженности разработке, внедрению и постоянному повышению эффективности СМК.

Пункт 4.2.4 требует, чтобы высшее руководство предписывало выполнять требования заказчика наряду с законодательными и регулирующими требованиями; а п. 4.2.7 гласит, что при планировании и внедрении каких-либо изменений будет сохранена целостность системы менеджмента.

Пункт 4.10 требует обеспечивать непрерывное улучшение и повышение эффективности СМК лаборатории с использованием целей и политики в области качества, результатов аудита, анализа данных о качестве, определения корректирующих и предупреждающих действий, своевременного пересмотра системы управления.

Технические требования существенно не изменились. Изменения в основном связаны с требованиями к менеджменту. Поэтому лабораториям, которые составили описание своих процессов и управляют ими в рамках своей организационной структуры согласно ИСО/МЭК 17025:1999, понадобится внести в действующие процедуры незначительные изменения для отражения новых тенденций в требованиях к менеджменту.

Основным требованием этого стандарта, предъявляемым к лабораториям при их аккредитации, является наличие разработанной и документированной СМК, а также административных и технических систем управления деятельностью лаборатории. Документация СМК лаборатории должна иметь трехуровневую структуру:

- Руководство по качеству

- Документированные процедуры

- Технические и юридические документы лаборатории

Руководство по качеству должно включать в себя описание действующей в лаборатории системы менеджмента качества в целом. Его содержание должно быть структурировано в соответствии с разделами стандарта ИСО/МЭК 17025. Рекомендации по разработке руководства по качеству определены в руководящем документе O'z RH 51-054:2003 «СА Уз. Руководство по качеству испытательной лаборатории. Методические указания по разработке».

Второй уровень документации представляет собой рабочие процедуры, подробно описывающие все процессы, проходящие в лаборатории и способные влиять на качество ее работы: допуск нового персонала к испытаниям, управление документацией, прием, регистрация, отбор проб, маркировка и перемещение образцов для испытаний и т.д.

Третий уровень – это документы, обращающиеся в лаборатории. К ним относятся, например, протоколы испытаний.

Некоторые элементы требований стандарта O'z DSt ISO 17025:2007 могут представить для лабораторий определенные затруднения. Такие затруднения могут возникнуть при проведении процедуры валидации методов испытаний из-за различия понятий и подходов к этой деятельности в Европе и в странах СНГ. Чрезвычайно важным, но наиболее трудным для выполнения является требование оценки неопределенности измерений.

Неопределенность (измерения) это параметр, связанный с результатом измерений и характеризующий разброс значений, которые с достаточным основанием могут быть приписаны измеряемой величине. Из определения термина «неопределенность» следует, что она является количественной мерой точности соответствующего результата измерений и выражает степень доверия, с которой может допускаться, что значение измеренной величины в условиях измерения лежит внутри определенного интервала значений. Другими словами, неопределенность является количественной мерой того, насколько надежной оценкой измеряемой величины является полученный при проведении того или иного измерения результат. Оценка неопределенности делает возможным сравнение результатов разных измерений одинаковых измеряемых величин между собой или с эталонными значениями. А установление доверия к результатам измерений с помощью их сравнения важно в национальной торговле, международном товарообмене и оценке риска причинения вреда окружающей среде. Это помогает устранять торговые и экономические барьеры, заключать соглашения о взаимном признании результатов испытаний.

На практике неопределенность результата измерения может возникать вследствие влияния многих факторов. Ими могут быть, например, неточное определение измеряемой величины, неправильный отбор проб, неблагоприятные условия окружающей среды, погрешности применяемых средств измерений, неопределенности значений эталонов и стандартных образцов, применяемых при поверке и калибровке средств измерений, приближения и допущения, являющиеся частью метода и процедуры измерений, а также случайные колебания.

Непременным элементом деятельности зарубежной аккредитованной лаборатории является ее участие в межлабораторных сравни-

тельных испытаниях. Более того, в некоторых зарубежных аккредитующих органах участие в таких испытаниях является обязательной процедурой, предшествующей аккредитации. Принято считать, что невозможно подтвердить свою компетентность, не сравнив свои результаты испытаний с результатами коллег. Производство сертифицированных стандартных образцов, необходимых для проведения межлабораторных сравнительных испытаний, налажено во многих странах, при этом их количество и высокие метрологические характеристики обусловлены именно большим числом сравнительных испытаний и их участников.

В помощь организациям, которые желают подготовиться к аккредитации, имеется руководящий документ O'z RH 51-152:2007 «Система аккредитации Республики Узбекистан. Руководящие указания по подготовке лаборатории к аккредитации». В этом документе описывается структура документации лаборатории.

Руководство по качеству должно включать Политику в области качества и иметь ссылки на документированные основные и вспомогательные процедуры, также в нем должно быть описано взаимодействие процессов, включенных в систему менеджмента качества и представлена структура документации, включенной в систему.

Руководство по качеству и СМК должно содержать или ссылаться на следующие процедуры, которые определены в соответствующих пунктах O'z DSt ISO/IEC 17025:2007 (указаны в скобках):

- управление документацией (4.3);
- рассмотрение запросов, официальных предложений и контрактов (4.4);
- приобретение услуг и запасов (4.6);
- претензии (4.8);
- управление работами по испытаниям и/или калибровкам, несоответствующими установленным требованиям (4.9);
- корректирующие действия (4.11);
- предупреждающие действия (4.12);
- управление регистрацией данных (4.13);
- внутренние проверки (4.14);
- анализ со стороны руководства (4.15);
- персонал (5.2);
- помещения и условия окружающей среды (5.3);
- методы испытаний и калибровок и валидация метода (5.4);
- управление испытательным оборудованием и средствами измерений (5.5);
- прослеживаемость измерений (5.6);
- отбор образцов (5.7);

обращение с изделиями, подлежащими испытаниям и калибровкам (5.8);

обеспечение качества результатов испытаний и калибровок (5.9).

Ниже перечислены основные необходимые записи по пунктам O'z DSt ISO/IEC 17025:2007:

утверждение и выпуск документов (4.3.2);

заключение субконтрактов на проведение испытаний и калибровок (4.5);

выбор и принятие корректирующих действий (4.11.3);

технические данные (4.13.2);

внутренние проверки (4.14);

отчетность о результатах испытаний (измерений) (5.10).

Для каждой должности вводится должностная инструкция, устанавливающая функции, обязанности, права, ответственность, требования к качеству проведения работ, образованию, техническим знаниям и опыту работы персонала. Сотрудники, непосредственно участвующие в проведении испытаний или измерений, должны быть аттестованы на право их проведения в соответствии с действующим порядком аттестации инженерно-технических работников и квалификационного справочника для рабочих.

Помещения для проведения работ должны соответствовать по производственной площади, состоянию и обеспечиваемым в них условиям (температура, влажность, чистота воздуха, оснащенность, звуко- и виброизоляция, защита от излучений, магнитного, электрического и других физических полей, снабжение электроэнергией, водой, воздухом, теплом, хладагентом и т.п.) требованиям применяемых методик, санитарным нормам и правилам, требованиям безопасности и охраны окружающей среды.

Окружающая среда, в условия которой проводятся испытания, измерения и другие работы, не должна влиять на результаты испытаний и точность измерений.

Все оборудование должно содержаться в условиях, обеспечивающих его работоспособность, сохранность и защиту от повреждений и преждевременного износа. Для оборудования, требующего периодического обслуживания должны иметься документы по техническому обслуживанию.

Каждая единица испытательного оборудования и средства измерений должна быть зарегистрирована, и иметь соответствующую маркировку.

Все испытательное оборудование и средства измерений должны быть обеспечены аттестацией, поверкой и калибровкой, а также возможностью ремонта.

Аттестация испытательного оборудования и поверка средств измерений проводится в соответствии с эксплуатационной документацией и правилами ГСИ Уз.

Лаборатория должна разработать систему идентификации и хранения образцов. Идентификация сохраняется на протяжении всего срока службы образца в лаборатории. Эта система должна гарантировать, что образцы не могут быть перепутаны.

Результаты представляются в протоколе испытаний.

Руководитель аккредитованной лаборатории подписывает протоколы испытаний и несет ответственность за объективность и достоверность результатов испытаний.

При проведении испытаний для целей сертификации лабораторией, аккредитованной только на техническую компетентность, протоколы испытаний подписываются также представителем органа по сертификации, поручившим лаборатории эти испытания.

Разработанная форма протокола должна быть такой, чтобы она подходила ко всем проводимым видам испытаний, соответствовала ИСО/МЭК17025 и чтобы свести к минимуму неправильное понимание и неправильное использование результатов.

2.5 Проведение аккредитации и информирование

Любая организация (объект), которая отвечает требованиям системы аккредитации, может быть аккредитована. Для этого объект аккредитации должен:

- соответствовать критериям, изложенным в нормативных документах системы аккредитации;

- обеспечивать условия для проведения оценки его деятельности, в частности предоставления документации, доступ ко всем участкам и персоналу, в том числе при надзоре за деятельностью аккредитованных органов и рассмотрении апелляций;

- осуществлять только ту деятельность, которая установлена в его области аккредитации;

- не заявлять в средствах массовой информации в рекламных целях о деятельности, не входящей в установленную область аккредитации;

- четко соблюдать правила сертификации и контроля;

- прекращать рекламирование своей деятельности; содержащей ссылку на аккредитацию, и возвращать аккредитованные документы по требованию органа по аккредитации после приостановления или аннулирования аккредитации.

Также объект аккредитации должен доказать органу по аккредитации, что он:

свободен от любого коммерческого, финансового и иного влияния, которое могло бы отразиться на результатах его работы;

имеет систему качества, отвечающую характеру выполняемых работ;

использует достаточно обученный и опытный персонал;

имеет пригодные для проведения работ помещения, техническое оборудование и осуществляет их регулярное обслуживание;

разрабатывает документы на процедуры и инструкции, проводит актуализацию этих документов, имеет фонд нормативной документации для работы в определенной области аккредитации;

имеет систему учета и хранения бланков строгой отчетности и других материалов, подтверждающих объективность выдачи сертификата соответствия;

гарантирует конфиденциальность информации, доступ к которой получен им в процессе работы.

Теперь рассмотрим этапы работ по аккредитации. Они проходят в следующем порядке:

подача заявки на аккредитацию, предварительное рассмотрение и принятие решения по заявке, заключение договора с аккредитуемым органом о проведении экспертизы, осуществление платы заявителем за проведение экспертизы;

экспертиза комплекта документов с оформлением акта экспертизы, заключение договора о подготовке и проведении оценки, подготовка проекта решения об аккредитации, осуществление оплаты заявителем за проведение оценки;

подготовка к оценке объекта аккредитации (назначение комиссии, издание приказа, разработка программы оценки на месте);

оценка заявителя на месте с оформлением акта;

анализ материалов экспертизы документов, результатов оценки на месте, эффективности корректирующих действий, выполненных заявителем, подготовка проекта решения;

рассмотрение материалов экспертизы и оценки на Совете, а также принятие решения об аккредитации или отказе в аккредитации;

оформление, регистрация и выдача свидетельства об аккредитации и осуществление платы заявителем.

Каждый последующий этап аккредитации выполняется при положительных результатах предыдущего этапа. Оплата работ по аккредитации осуществляется заявителем по каждому этапу отдельно. Заявитель обязан оплатить в соответствии с заключенным договором все расходы, связанные с проведением работ по аккредитации, независимо от их результатов.

Срок проведения аккредитации зависит от готовности объекта аккредитации, но не должен превышать шесть месяцев со дня регистрации заявки на аккредитацию.

Проведение аккредитации

Заявитель аккредитации, изъявивший желание получить признание своей компетентности в области подтверждения соответствия в рамках Национальной системы аккредитации, направляет в аккредитующий орган необходимые документы и заявку на аккредитацию по установленной правилами системы форме. К заявке на аккредитацию органа по сертификации однородной продукции и органа контроля прилагаются следующие документы:

- копии учредительных документов;
- проект области аккредитации;
- проект Положения об органе по сертификации однородной продукции или органе контроля;
- руководство по качеству, описывающее как проводится работа по подтверждению соответствия;
- процедуры системы менеджмента качества.

К заявке на аккредитацию лаборатории прилагаются следующие документы:

- копии учредительных документов (в случае, если они являются юридическим лицом);
- проект Положения об испытательной (измерительной) лаборатории (центра);
- проект области аккредитации;
- проект паспорта лаборатории;
- руководство по качеству, содержащее процедуры системы менеджмента качества.

По результатам рассмотрения заявки и документов, представляемых на аккредитацию, принимается письменное решение о проведении работ по аккредитации. Срок принятия решения 3 дня со дня регистрации заявки.

После принятия положительного решения по заявке аккредитующий орган обеспечивает проведение экспертизы документов. Экспертиза осуществляется после оплаты услуг по экспертизе аккредитующим органом или по его поручению экспертами-аудиторами по качеству Научно-исследовательского института стандартизации, метрологии и сертификации либо другими экспертами-аудиторами по качеству. Экспертиза проводится в срок, не превышающий одного месяца со дня принятия решения по заявке. Результаты экспертизы оформляются заключением, выданным экспертом-аудитором по качеству.

При отрицательном результате экспертизы аккредитуемый орган уведомляет заявителя об отказе в аккредитации по причине его несоответствия критериям аккредитации и дается срок (не более 30 дней) для устранения выявленных замечаний. Уведомление об отказе в аккредитации направляется заявителю в письменной форме с указанием причин отказа и срока, в течение которого заявитель, устранив указанные причины, может представить документы для повторного рассмотрения.

В случае устранения заявителем недостатков, послуживших основанием для отказа в аккредитации, повторное рассмотрение документов осуществляется в срок, не превышающий десяти дней со дня получения заявления заявителя со всеми необходимыми документами. За повторное рассмотрение заявления плата не взимается. Заявление, поданное по истечении срока, указанного в уведомлении об отказе в аккредитации, считается вновь поданным.

При положительных результатах экспертизы формируется комиссия для оценки объекта аккредитации на месте. Комиссия назначается приказом руководителя аккредитуемого органа. Приказ содержит состав комиссии, цель, дату и сроки проведения оценки на месте. Председатель комиссии должен быть аккредитован на звание эксперта-аудитора по качеству. При формировании комиссии учитывается компетентность, знания и навыки, необходимые для проведения объективной оценки. В комиссию при необходимости могут привлекаться технические эксперты, которые работают в комиссии под руководством экспертов-аудиторов.

План оценки, содержащий объекты и критерии оценки, разрабатывается руководителем комиссии и утверждается руководителем аккредитуемого органа или уполномоченным на это лицом. Приказ и план оценки предоставляются заявителю для ознакомления до проведения оценки.

При оценке объекта аккредитации на месте проверяется соответствие фактического состояния объекта представленным к заявке документам и способность выполнять заявленные функции. Комиссия проводит оценку соответствия объекта аккредитации установленным критериям аккредитации в соответствии с планом оценки. Продолжительность оценки не должна превышать одного месяца. Результаты оценки объекта аккредитации на месте оформляются актом оценки по форме, установленной правилами аккредитации. Акт подписывается всеми членами комиссии. В случае несогласия кого-либо из членов комиссии с выводами комиссии, им может быть подано письменное возражение, которое прилагается к акту оценки.

Аккредитующий орган после проверки всей информации, представленной заявителем, анализирует результаты экспертизы документов, акт оценки, заключения и замечания по акту, представленные мнения заявителя и подготавливает проект решения для рассмотрения на Совете аккредитации. Совет в срок не более 15 дней рассматривает проект решения, а также представленные заявителем и комиссией документы и принимает решение об аккредитации, либо об отказе в аккредитации.

В случае отказа в аккредитации Советом, объекту аккредитации дается месячный срок для устранения выявленных замечаний и несоответствий требованиям аккредитации. Если при повторной оценке вновь выявляются замечания и несоответствия требованиям аккредитации Совет принимает окончательное решение об отказе в аккредитации.

Свидетельство об аккредитации

При положительном решении об аккредитации, аккредитующий орган выдает заявителю свидетельство об аккредитации по форме, приведенной в Правилах аккредитации. Свидетельство об аккредитации регистрируются в Государственном реестре Национальной системы аккредитации Республики Узбекистан. Приложением к свидетельству об аккредитации является Положение аккредитуемого объекта, а также область аккредитации, утвержденные руководителем аккредитуемого органа.

Каждый лист области аккредитации заверяется подписью и печатью начальника отдела аккредитации Агентства Узстандарт и руководителем аккредитованной организации. Свидетельство об аккредитации выдается бессрочно.

Информирование о результатах аккредитации

После выдачи свидетельства аккредитации орган по аккредитации комплектует все необходимые документы заявителя и по процедуре аккредитации в специальном деле и хранит его в условиях конфиденциальности. На каждый аккредитованный объект заводится информационная карточка, пример которой приведен в таблице 4. В дальнейшем общие данные об аккредитованном объекте с указанием регистрационного номера в государственном реестре публикуются в открытой печати и на официальном сайте Агентства Узстандарт.

Аккредитованные органы по сертификации и лаборатории в документах по подтверждению соответствия (сертификат соответствия и протокол испытаний) указывают на свою аккредитацию с приведением регистрационного номера своего свидетельства об аккредитации. В случае если аккредитованные органы выполняли какие-либо работы по оценке соответствия вне своей области аккредитации, то в своих вы-

ходных документах они не должны ссылаться на то, что они аккредитованы.

Аннулирование и приостановление свидетельства об аккредитации

Свидетельство об аккредитации аннулируется и (или) приостанавливается по заявлению аккредитованного органа, а также в случаях, установленных Правилами №1472. При аннулировании свидетельства об аккредитации в реестр аккредитованных органов вносится соответствующая запись. В течение трех рабочих дней с даты внесения соответствующей записи в реестр, владельцу свидетельства об аккредитации направляется информационное письмо об аннулировании свидетельства. После аннулирования свидетельства повторная заявка на аккредитацию может быть подана после устранения несоответствий требованиям аккредитации. При этом заявителем предоставляются объективные документы, подтверждающие принятые меры по устранению несоответствий.

Информация об аккредитованных субъектах размещается на сайте и публикуется в официальном журнале Агентства Узстандарт.

Расширение области аккредитации

Аккредитованные органы, претендующие на расширение своей области аккредитации, могут направить в орган по аккредитации заявку на аккредитацию в дополнительной области. К заявке прилагаются следующие документы:

для органов по сертификации однородной продукции и органов контроля: дополнение к области аккредитации и дополнение к правилам проведения работ по сертификации;

для лабораторий: дополнение к области аккредитации и дополнение к паспорту.

Расширение области аккредитации проводится в порядке, установленными правилами аккредитации, начиная с анализа заявки и экспертизы документации.

Изменение условий аккредитации

В случае преобразования организации, например, при изменении наименования, местонахождения, почтового адреса юридического лица объект аккредитации обязан в недельный срок после прохождения перерегистрации подать заявку в аккредитующий орган о переоформлении свидетельства об аккредитации с приложением соответствующих документов. Эти документы (нотариально-заверенная копия Устава, документы, подтверждающие регистрацию о внесении изменений в Устав и оригинал ранее выданного свидетельства об аккредитации) должны подтверждать преобразование организации. Заявка с пакетом документов доставляется заявителем непосредственно либо че-

рез средства почтовой связи. До переоформления свидетельства объект аккредитации осуществляет свою деятельность на основании ранее выданного свидетельства.

При поступлении заявки аккредитующий орган проверяет представленные документы на соответствие законодательству и принимает решение об оформлении нового свидетельства, которое выдается аккредитующим органом заявителю в течение пяти дней со дня поступления заявки.

В случае если заявитель является правопреемником ранее аккредитованного юридического лица, дальнейшая процедура рассмотрения документов проводится как первичная.

Апелляции

В случае если объекту аккредитации было отказано в аккредитации, либо она была приостановлена или отменена, либо предоставлена на условиях, вызывающих обоснованные возражения, он имеет право подать апелляцию в Апелляционный совет Агентства Узстандарт либо непосредственно в суд. Решение Апелляционного совета может быть обжаловано в суде в порядке, установленном законодательством.

Орган по аккредитации публикует или представляет по запросу следующее:

информацию о национальном органе исполнительной власти, при котором создана система аккредитации, с указанием объектов обязательной аккредитации и основных правил системы;

критерии аккредитации;

порядок проведения аккредитации;

права и обязанности аккредитованных организаций;

перечень аккредитованных организаций с указанием областей аккредитации;

сведения об аннулированных аттестатах аккредитации;

перечень зарегистрированных экспертов-аудиторов по качеству системы аккредитации.

Орган по аккредитации участвует в обмене опытом с другими аккредитующими органами своей системы и с аккредитующими органами других стран.

2.6 Инспекционный контроль деятельности аккредитованных объектов

Не реже чем один раз в год аккредитующий орган (отдел инспекционного контроля Агентства Узстандарт) проводит инспекционный контроль деятельности аккредитованных объектов. Требования к про-

ведению инспекционного контроля определены в «Правилах проведения инспекционного контроля деятельности аккредитованных органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров)», зарегистрированных в Минюсте №1472 от 20.04.2005 г.

Объектами инспекционного контроля являются нормативные документы, документированные процедуры системы качества, область аккредитации, документы по сертификации и испытаниям.

Инспекционный контроль осуществляется в плановом порядке в соответствии с соглашением, заключаемым с аккредитующим органом. На основании данного соглашения составляется план-график инспекционного контроля деятельности объектов, утверждаемой руководителем аккредитующего органа ежегодно.

Внеплановый инспекционный контроль деятельности органа по сертификации проводится в случае поступления сведений, в которых указаны конкретные аргументированные и документально подтвержденные факты о необоснованной и неправомерной выдаче сертификата соответствия, неправомерные действия в отношении заявителя по процедуре сертификации, а также разглашение сведений, составляющих коммерческую тайну заявителя.

Основанием для проведения инспекционного контроля является приказ аккредитующего органа, в котором указывается состав комиссии, осуществляющей инспекционный контроль и конкретные сроки его проведения. Сроки проведения инспекционного контроля не должны превышать тридцати календарных дней.

Инспекционный контроль осуществляется экспертами-аудиторами по качеству. В зависимости от области аккредитации объекта в состав комиссии дополнительно могут быть включены квалифицированные специалисты по вопросам, рассматриваемым при инспекционном контроле (эксперты по видам испытаний, представители изготовителей, органов государственного надзора, обществ защиты прав потребителей, научно-исследовательских организаций). Члены комиссии должны соблюдать требования по обеспечению конфиденциальности.

Инспекционный контроль проводится по программе, утверждаемой руководителем аккредитующего органа. Программа инспекционного контроля должна содержать цель и объекты проверки, объем и содержание работ по проведению инспекционного контроля.

Руководитель комиссии перед началом инспекционного контроля должен ознакомить руководителя контролируемой организации с целью и условиями инспекционного контроля, членами комиссии, а также вручить ему один экземпляр приказа и программы под расписку об их получении.

При плановом инспекционном контроле деятельности органа по сертификации проверяются:

независимость оценок;

взаимодействие с лабораторией;

наличие и соответствие актов отбора и идентификации, протоколов испытаний, актов обследования производства по сертификации, планов-графиков инспекционного контроля сертифицированной продукции;

обоснованность принятия решений о выдаче сертификата соответствия, правильность оформления сертификата соответствия, соответствие данных в сертификате и данных в НД, использованных для принятия решения по сертификации;

регистрация выдаваемых сертификатов соответствия;

строгий учет бланков сертификатов соответствия;

учет и анализ жалоб, претензий заявителей;

свидетельство об аккредитации;

обеспеченность НД на продукцию и услуги, сроки их действия, своевременность внесения в них изменений;

применение мер к изготовителям сертифицированной продукции за неправильное применение сертификата соответствия и знака соответствия;

соответствие компетентности и квалификации персонала, выполняемым функциям, предпринятые действия в отношении повышения квалификации и аттестации персонала, наличие должностных и рабочих инструкций;

обеспечение конфиденциальности информации, связанной с деятельностью органа по сертификации, а также с услугами лаборатории;

взаимодействие с аккредитующим органом, а также выполнение его решений.

При плановом инспекционном контроле деятельности лаборатории проверяются:

независимость и беспристрастность проведения испытаний (измерений);

взаимодействие с аккредитующим органом, органами по сертификации и другими аккредитованными испытательными лабораториями, а также выполнение решений аккредитующего органа, связанных с деятельностью лаборатории;

наличие и соответствие, полнота и правильность представления и оформления протоколов испытаний в соответствии с областью аккредитации лаборатории, система их учета и хранения;

учет и анализ жалоб, претензий заявителей;

свидетельство об аккредитации;

обеспеченность НД на продукцию, сроки их действия, своевременность внесения в них изменений;

соответствие компетентности и квалификации персонала, выполняемым функциям, предпринятые действия в отношении повышения квалификации и аттестации персонала, наличие должностных и рабочих инструкций;

состояние помещений, соответствие параметров микроклимата в помещениях требованиям строительных и санитарных норм и правил;

соответствие условий проведения испытаний, параметров опасных и вредных производственных факторов действующим нормам и требованиям безопасности, установленным в НД на методы испытаний и области аккредитации лаборатории;

оснащение поверенными средствами измерений и аттестованным испытательным оборудованием, другими техническими средствами, а также государственными стандартными образцами, стандартными образцами других категорий, аттестованными смесями, состояние метрологического обеспечения в целом и его соответствие требованиям методов испытаний (измерений) и процедур системы менеджмента качества;

соблюдение требований к обращению с испытуемыми (измеряемыми) образцами и ведению записей (прием заявок, акт отбора, регистрация, условия хранения и утилизация образцов);

обеспечение конфиденциальности информации, связанной с деятельностью лаборатории, а также с органом по сертификации и органами контроля, услугами которых он пользуется;

результаты межлабораторных сравнений. При необходимости, также проводятся контрольные испытания (измерения) с целью подтверждения компетентности лаборатории в том случае, если не проводились межлабораторные сравнения. Вид продукции, подвергаемой контрольным испытаниям (измерениям), проверяемые характеристики продукции, подготовка и отбор образцов (проб), обеспечение анонимности значений характеристик устанавливаются в программе контрольных испытаний (измерений).

При обнаружении несоответствий в ходе инспекционного контроля оформляется протокол о несоответствии. По результатам инспекционного контроля комиссия составляет акт, содержащий общую оценку соответствия объекта критериям аккредитации, в двух экземплярах, один из которых вручается руководителю проверяемого органа по сертификации или лаборатории, а второй экземпляр остается у руководителя комиссии для представления в аккредитующий орган. Акт инспекционного контроля подписывается всеми членами комиссии и руководителем объекта проверки, который в случае несогласия с результатами инспекционного контроля может изложить свое мнение.

По результатам инспекционного контроля в течение 5 дней с даты составления акта инспекционного контроля аккредитующим органом принимается решение о подтверждении, приостановлении или аннулировании действия свидетельства об аккредитации.

Решение о подтверждении свидетельства об аккредитации принимается при положительных результатах инспекционного контроля.

Решение о приостановлении действия свидетельства об аккредитации принимается в случае наличия не устраненных несоответствий, выявленных в ходе инспекционного контроля, но которые могут быть устранены в срок не более двух месяцев путем корректирующих действий.

После выполнения корректирующих действий по несоответствиям объектом аккредитующий орган принимает решение о подтверждении действия приостановленного свидетельства об аккредитации.

Решение об аннулировании действия свидетельства об аккредитации принимается в случае нарушения в области аккредитации, а также при невыполнении корректирующих действий по выявленным несоответствиям в сроки, установленные в решении аккредитующего органа.

Орган по сертификации или лаборатория, свидетельство об аккредитации которых аннулировано по результатам инспекционного контроля, исключается из Государственного реестра и аккредитующий орган информирует об этом все заинтересованные лица и организации.

Принятое решение по результатам инспекционного контроля в течение трех дней направляется на проверенный объект.

В случае несогласия с результатом инспекционного контроля заинтересованная сторона вправе обратиться в Агентство Узстандарт либо непосредственно в суд. Решение Агентства Узстандарт также может быть обжаловано в суд в установленном законодательством порядке.

Глава 3. ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА

3.1 Понятие о качестве и системах и менеджмента

Наверное, сколько есть людей на свете, столько и есть понятий о качестве. Это понятие трудно объяснить, но каждый знает, что это такое и обычно за качественную вещь готов платить больше.

Еще Гегель так определил качество «Нечто есть благодаря своему качеству то, что оно есть и, теряя свое качество, перестает быть тем, что оно есть». Качество продукции непосредственно влияет конкурен-

тоспособность организации. Эдвард Деминг определил формулу успеха в бизнесе «Высокое качество товара, минимальные издержки производства и оптимальная цена продажи обеспечивают завоевание рынка». Достаточно много есть высказываний руководителей крупных предприятий, добившихся большого успеха в бизнесе. Вот примеры от Генри Форда: «Качество это значит делать все хорошо, когда никто не смотрит» или «Надо работать так, чтобы клиенты постоянно удивлялись, как это можно предлагать такую хорошую продукцию по такой низкой цене». Пример из стран СНГ «Нам нужен не сертификат, а результативная система, позволяющая производить качественную продукцию. Ведь качество продукции – это экономический успех предприятия, а значит благополучие его работников, акционеров и всего общества» – М.Б.Лапин (Саратовстройстекло).

Качество также является синонимом слова «достоинство». Нация и народ, не имеющие собственного достоинства, не имеют будущего. Ведь каждый народ хочет гордиться за свое прошлое, за культуру и настоящую жизнь. И недаром в начале 21 века среди категорий достоинства на передний план выдвинулось качество. Это связано с тем, что в категории достоинства неявно присутствует элемент конкуренции, сравнение с жизнью других стран и народов. Например, достоинство поставщика заключается в качестве продукции, которую он производит, а достоинство потребителя - в качестве товаров и услуг, которые он потребляет.

Нужно ли говорить о качестве в период экономической перестройки? Нужно! Ведь именно обращение к качеству создает реальную положительную обратную связь и тем самым обеспечивает предпосылки преодоления тенденции падения уровня жизни общества. Осмысление этого фактора можно увидеть в так называемой петле Аристотеля (кругооборот качества), приведенной на рисунке 12. Качество жизни и самого человека определяется качеством ряда составляющих элементов, показанных на петле. И если качество этих элементов повышается, то и качество человека и жизни в целом также повышается, и наоборот.

Качество – Комплексное понятие, характеризующее эффективность всех сторон деятельности: разработка стратегии, организация производства, маркетинг и др. Важнейшей составляющей всей системы является качество продукции.

Международный словарь O'z DSt ISO 9000 так определяет термин «качество» – степень, с которой совокупность собственных характеристик выполняет требования». При этом под «требованием» понимается – «потребность или ожидание, которое установлено, обычно предполагается или является обязательным».



Рисунок 12. Петля качества Аристотеля (Кругооборот качества).

Ясно, что характеристики и требования относятся к продукции, которую поставляет организация потребителю. Важным фактором для изготовителя является «удовлетворенность потребителей», определяемая как «восприятие потребителями степени выполнения их требований». Прослеживается связь – чем большее удовлетворение получил потребитель от приобретенной продукции, тем более высокое качество удалось обеспечить производителю этой продукции. Как же обеспечить стабильно высокое качество производимой продукции. Этому служит система менеджмента (управления) качества внедренная в организации. Что же это такое?

«Менеджмент» – это «скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией», а «система менеджмента качества» – это «система менеджмента для руководства и управления организацией применительно к качеству» производимой продукции. При этом «руководство и управление применительно к качеству обычно включает разработку политики в области качества и целей в области качества, планирование качества, управление качеством, обеспечение качества и улучшение качества».

«Политика в области качества» – определена как «общие намерения и направление деятельности организации в области качества, официально сформулированные высшим руководством», а «цели в области качества» – «то, чего добиваются, или к чему стремятся в области качества».

При внедрении, функционировании и оценке системы менеджмента качества важными факторами являются ее «результативность» – «степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов», а также «эффективность» – понимаемая как «связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами».

История развития и значение систем качества

Рождение системы качества специалисты относят к началу двадцатого века.

Первой системой качества принято считать систему Ф.У. Тейлора. Именно он обратил внимание на необходимость учета вариабельности производственного процесса и рассмотрел возможность ее контроля и устранения. Система Тейлора включала понятия верхнего и нижнего предела качества, поле допуска, вводила измерительные приборы, а также обосновывала формы и методы воздействия на качество продукции.

По Тейлору основной задачей управления организацией является обеспечение максимальной прибыли (в широком смысле) для предпринимателя с учетом максимального благосостояния каждого занятого на организации работника.

В основе тейлоровской системы управления лежат следующие принципы.

а) Администрация берет на себя функцию внедрения системы управления.

б) Администрация проводит на основе научно установленных признаков тщательный отбор рабочих, а затем тренирует, обучает и развивает каждого рабочего.

в) Администрация осуществляет сотрудничество с рабочими для достижения соответствия принятым нормам.

г) Устанавливается разделение ответственности между рабочими и администрацией: менеджмент берет на себя роль лидера, выполняющего задачу планирования и нормирования, а рабочие – функцию выполнения.

д) Каждый рабочий получает письменное задание (инструкцию), которое обосновывается предварительным хронометрированием всех операций.

е) Заработная плата рабочего зависит от выполнения задания. Это предполагает не только планирование и нормирование заданий для каждого рабочего, но и выплату ему зарплаты и соответствующих премий за выполнение задания в полном объеме и в срок. Выполнение задания проверяется независимым контролером-инспектором.

Самым важным аспектом тейлоризма является сотрудничество администрации и рабочих при внедрении системы управления.

Администрация должна играть лидирующую роль в становлении новых отношений «работодатель – наёмный рабочий». Тейлор полагал, что система управления организацией должна создаваться по инициативе администрации, так как ни один рабочий не в состоянии системно охватить всю проблему управления. Задача администрации, как отмечал Тейлор, организовать систему “задания и премии”. Введение этой системы предполагает: организацию планирования и точного учета рабочего времени (нормирование), стандартизацию методов работы и инструментов, систему общего распорядка работ, введение должностей функционального мастера и инструкторов, внедрение специальных учетных и инструкционных карточек.

Успех системы целиком зависит от руководителя организации, его способности стать лидером перемен и организовать внедрение системы качества. Тейлор подчеркивал необходимость смены ментальности руководителей организаций, что еще больше сближает его подход с созданием систем менеджмента качества.

В дальнейшем (с 20-х до начала 30-х годов) главная проблема качества воспринималась и разрабатывалась специалистами преимущественно как инженерно-техническая проблема контроля и управления вариабельностью продукции и процессов производства.

В это время развитие получили статистические методы контроля качества. Появились контрольные карты, обосновывались выборочные методы контроля качества продукции и регулирование технологических процессов.

Именно в этот период начинается активное сближение методов обеспечения качества с представлением общего менеджмента. За рубежом наиболее характерным примером является система Ноль дефектов». Однако и все другие системы качества начинают широко использовать «инструментарий науки менеджмента».

Стратегический вклад в развитие систем менеджмента внес известный Американский ученый Э. Деминг. Он разработал и успешно продвинул в жизнь так называемые 14 принципов управления качеством. Основными из этих принципов явились: лидерство руководства, постоянное обучение и объединение сотрудников в единую команду, ориентация на потребителя, отсутствие дефектов продукции за счет внедрения качества в технологию, установление дружеских отношений с поставщиками. Эти принципы в дальнейшем были положены в основу принципов современного менеджмента.

В странах СНГ внедрение новых подходов к управлению проявилось наиболее отчетливо в системах КС У КП, ВИН, НОРМ и др.

Управление качеством продукции рассматривалось как управление всем производством по критерию «качество выпускаемой продукции». Оно пронизывает всю систему организации управления производством и выполняет особую функцию упорядочения деятельности по повышению качества выпускаемой продукции.

Система качества – это, прежде всего определенный способ организации дела на предприятии, позволяющий поставлять потребителю такую продукцию, которая ему нужна. Для руководителей предприятия система качества – это их уверенность в том, что задачи, которые они ставят перед коллективом, будут выполнены. Этот взгляд на систему качества изнутри, характеризующий основные побудительные мотивы ее применения.

Взгляд на систему качества извне это, прежде всего, взгляд потребителя. Для потребителя система качества организации является аргументом доверия к ней, определенным гарантом того, что он получит ту продукцию, которая ему необходима.

Первоначально оценку своих поставщиков проводили крупные фирмы (предприятия военного комплекса, автомобильной и электронной промышленности и др.). В большинстве случаев такие оценки проводились на соответствие требованиям, устанавливаемым самими фирмами на соответствие национальным стандартам.

Первые признанные системы качества и стандарты качества были введены после второй мировой войны, как результат технологических изменений и промышленного развития, когда проявился ощутимый рост сложности процессов производства и самой продукции. Америка первой увидела эти явления и, в попытке стандартизации качества вооружения разработала стандарты на технические условия систем качества и требования к системе качества.

Эти стандарты были использованы также в качестве основы для серии стандартов, используемых в рамках НАТО и известных под названием AQAP (Объединенные Материалы по Обеспечению Качества).

Необходимость в стандартах качества возникла и вне рамок оборонной промышленности. Для этой цели были введены Британские Стандарты BS 4891 и BS 5179, однако они были похожи на практические руководства и не могли быть применимы в качестве требований. Стандарты же AQAP были связаны с военными требованиями, и поэтому они не были удобны сами по себе. В дальнейшем был издан более совершенный стандарт BS 5750, который был лишен этих проблем.

BS 5750 использовался потребителями и поставщиками в контрактных ситуациях. Кроме того, BSI (Британский Институт Стандартов) ввел еще и схему регистрации третьей стороной. Это позволило BSI регистрировать компании, которые соответствовали требованиям соответствующих организаций. Регистрация могла выступать как гарантия качества от имени всех потребителей.

С середины восьмидесятых годов Международная организация по стандартизации (ИСО) начала разработку международных стандартов в области качества.

Задача была сложной не только потому, что необходимо было учесть интересы и изготовителя, и покупателя (потребителя), нужно было также разработать универсальные критерии к системам, причем такие, которые можно было бы применять и в международной торговле. Значит, надо было использовать национальный опыт управления качеством.

Над решением этой задачи в рамках технического комитета ИСО 176, который носит название «Общее руководство качеством и обеспечение качества» (ИСО/ТК 176), работали представители многих развитых стран и крупнейших компаний, имеющих богатый опыт системного подхода к проблеме качества. Работа была завершена в 1987 году опубликованием пяти международных стандартов, получивших в ИСО индекс 9000. В 1994 г. выпущена вторая версия стандартов серии, а в 2000 г. третья.

Принятие международных стандартов ИСО серии 9000 создало единую нормативную базу для сертификации систем менеджмента качества во многих странах.

Введение в системы менеджмента качества

Появление стандартов ИСО на системы качества стало ответом на вопрос, каким критериям должна отвечать система качества, чтобы с достаточной уверенностью можно было сделать вывод о надежности поставщика, о возможности предприятия обеспечивать качество.

Стандарты ИСО серии 9000, как и другие международные стандарты, являются рекомендательными. Чтобы «приблизить» их к своим условиям, многие страны принимают их в качестве национальных. Введены они и в Узбекистане, например, для целей сертификации систем действуют государственные стандарты O'z DSt ISO 9000, O'z DSt ISO 9001, O'z DSt ISO 9004, O'z DSt ISO 19011.

Зачем же их нужно внедрять? Что они дают в рыночных условиях?

Современный рынок, которому свойственно свободное перемещение товаров, получил название глобального рынка. Он имеет следующие характеристики.

Насыщенность товарами: предложения на рынке значительно превышают спрос.

Осведомленность потребителя: потребитель, как правило, знает чего он хочет.

Изменчивость: динамика научно-технического прогресса, быстрое развитие высоких технологий, одновременная работа на рынке большого количества конкурентов – производителей одинакового товара приводят к постоянным изменениям в предложении и спросе.

Можно назвать также шесть основных критериев конкурентоспособности, играющих решающую роль при выборе товара.

Качество. При прочих равных условиях потребитель, несомненно, отдаст предпочтение более привлекательному, безопасному, надежному товару.

Цена. Цена товара, как правило, зависит от его класса и ориентирована на определенный уровень платежеспособности.

Сроки поставки. В ряде случаев этот фактор играет даже большую роль, чем ценовой.

Стоимость эксплуатации. Преимуществами обладает товар, эксплуатация которого обходится потребителю дешевле.

Удобство сервиса. Здесь существенную роль играет наличие сети пунктов технического обслуживания и ремонта продукции и их доступность.

Доверие. Доверие определяется репутацией изготовителя, сформировавшейся в результате длительной, безупречной работы на рынке. Одним из способов завоевания доверия является сертификация продукции или системы качества изготовителя в авторитетных органах по сертификации.

Из перечисленных критериев конкурентоспособности три первых (качество, цена, сроки поставки), как правило, являются наиболее важными. При этом качество продукции имеет самый высокий приоритет. Стратегия, при которой приоритет отдается качеству, обеспечивает длительно устойчивое положение предприятия на глобальном рынке. Если изменить приоритеты, например, получать высокую прибыль за счет снижения себестоимости продукции в ущерб качеству, то на некоторое время это может дать эффект, но в конечном итоге приведет к уходу предприятия с рынка. Такая стратегия характерна для «предприятий-мотыльков», задача которых – получить максимум прибыли от кратковременного пребывания на рынке.

Таким образом, в условиях глобального рынка, в который интегрируется экономика Узбекистана, для предприятий, стремящихся к устойчивому положению на нем, необходим менеджмент, обеспечивающий преимущества перед конкурентами в вопросах качества, цены, соблюдения сроков поставки и по другим критериям. При этом изменчивость рынка требует, чтобы система менеджмента была бы гибкой и обладала способностью приспосабливаться к этой изменчивости.

Так, на глобальном рынке минимально необходимым уровнем системы качества сегодня принят уровень, соответствующий стандартам ИСО 9000 версии 2000 года.

Если система качества предприятия не адекватна характеристике и требованиям того рынка, на котором оно работает, такое предприятие недолговечно или будет владеть жалкое существование.

Если сегодня предприятие процветает, но не осознает изменений, происходящих на рынке, и не обновляет адекватно им свою систему качества, то такое предприятие могут ожидать серьезные проблемы, потому что конкуренты не дремлют и их много.

Чтобы преуспеть на рынке, необходимо найти свободное место в нем, и определить конкретную продукцию и освоить ее производство. При этом надо отметить, что наличие процедуры технического контроля и жесткого административного управления сейчас считается недостаточным для гарантии успеха предприятия, в особенности ориентированного на экспорт. Наличие технических условий на продукцию пусть с самыми лучшими характеристиками не является гарантией ее качества, поскольку технология и условия подвержены изменчивости и часто появляются причины, ведущие к браку, к лишним, непроизводительным расходам срыву срокам поставок.

Для тех, кто стремится к длительной устойчивости на рынке и к лидерству необходимо:

проанализировать и осознать характеристики и требования тех рынков, на которых вы работаете, и тех, на которые предполагаете выйти;

сформулировать критерии конкурентоспособности на этих рынках.

определить приоритетные критерии для разных деловых ситуаций, которые могут возникнуть;

применить систему качества и совершенствовать ее до уровня «системы 2000».

Международные стандарты ИСО 9000 предлагают проверенную в мировой практике управленческую модель реализации системного подхода к управлению бизнес-процессами с целью удовлетворения требований и ожиданий потребителя. Важным фактором является также то, что стандарт ИСО 9001:2000 предполагает сертификацию, то есть подтверждение соответствия системы менеджмента международному стандарту аккредитованным сертификационным органом, что дает компании возможность получить признание своих достижений в области менеджмента качества на национальном и международном уровнях.

Стандарты ИСО серии 9000 являются универсальными и могут быть применены к любой организации независимо от вида деятельности, масштаба и правовой формы. На сегодняшний день ИСО 9001:2000 является наиболее популярным сертификационным стандартом на системы менеджмента во всем мире, в том числе и в Узбекистане. Внедрение стандарта ИСО 9001:2000 дает организации существенные конкурентные преимущества, которые можно классифицировать следующим образом:

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ:

Регулярный менеджмент;

Четкое распределение ответственности и полномочий;

Согласованное взаимодействие процессов и функций;

Высвобождение высшего руководства для стратегического управления.

Повышение безопасности работ производственного персонала за счет его квалификации и компетентности, культуры производства, стабильной работы оборудования и техпроцессов.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ:

Оптимизация использования ресурсов, повышение производительности труда;

Сокращение «скрытого производства» – затрат на устранение несоответствий;

Сокращение экономических потерь от применения в производстве неисправного оборудования, оснастки, средств измерений;

Сокращение рекламаций, штрафов и выплат компании в связи с разного рода несоответствиями;

Расширение рынков сбыта.

РЕПУТАЦИОННЫЕ:

Улучшение репутации в глазах всех заинтересованных сторон;

Завоевание приверженности потребителей;

Повышение лояльности сотрудников, улучшение психологического климата;

Улучшение отношений с поставщиками;

Национальное и международное признание работ компании в области менеджмента качества, усиление позиций при участии в конкурсах по качеству.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ:

Преимущество знаний и опыта сотрудников, трансформация знаний и опыта сотрудников в интеллектуальный потенциал компании;

Рост нематериальных активов и повышение капитализации компании;

Возможность тиражирования бизнеса;

Подготовленность к ре-инжинирингу бизнес-процессов.

На основе анализа экспертов, участвовавших в сертификации достаточно много систем качества, сделан вывод, что эффективность работы предприятий, внедривших систему качества по ИСО серии 9000, в 2-3 раза выше, чем у тех, кто ее не имеет. Результаты исследований китайских специалистов на основе метода статистических группировок, показали несомненную более высокую эффективность деятельности предприятий, внедривших системы, по сравнению с однотипными предприятиями, которые к этой работе не приступали.

За счет документированности, контроля, анализа и периодического пересмотра ключевых производственных и управленческих процессов, в частности, в соответствии с требованиями международного стандарта на системы менеджмента качества обеспечивается прозрачность, лучшая управляемость и непрерывное совершенствование деятельности предприятия. При этом получение сертификата на систему менеджмента качества по стандарту ИСО 9001:2000 может стать реальным инструментом достижения и другой цели – повышения стоимости предприятия (для дальнейшей продажи, капитализации, привлечения инвестиций, пр.). Практика показывает, что система менеджмента качества, выстроенная в соответствии с требованиями международного стандарта, реально может увеличить стоимость предприятия на 5-10%.

В то же время надо понимать, что все указанные выше преимущества приобретаются не сразу, а в течении достаточно большого периода иногда через несколько лет, когда организации действительно уда-

стся перестроить свою работу. Но в первое время после внедрения проявляются следующие положительные мотивы, которые определены опросом ряда предприятий:

- повышение имиджа фирмы;
- улучшение взаимодействия между подразделениями;
- применение сертификата на систему для рекламы;
- расширение сети клиентов;
- повышение конкурентоспособности продукции;
- уменьшение числа дефектов;
- повышение эффективности производства;
- обеспечение возможности экспорта;
- эффективность подбора персонала.

К наиболее важным факторам значения системы менеджмента качества является ее применение для подтверждения соответствия выпускаемой продукции по определенным схемам сертификации, например по 5, 6 и 9 (см. Таблицу 2).

Оценка и доказательства эффективности действующей системы менеджмента качества в организации используются как при сертификации, так и при декларировании продукции.

Требования к безопасности и качеству необходимо достигать любой ценой, а высокой организацией производства. Наличие в организации системы, позволяющей управлять качеством процессов, позволяет организации устранить непроизводительные потери, стать конкурентоспособной как на внутреннем, так и на внешнем рынке. Это крайне необходимо организации, работающей в рыночных условиях, когда прибыль напрямую зависит от умения руководства управлять организацией с позиции обеспечения требуемого качества и безопасности продукции, работ и услуг.

Кроме того, ни одна организация не может принять участие в международном тендере без подтверждения у нее системы менеджмента, соответствующей требованиям O'z DSt ISO 9001. Заказчик требует от организации гарантии стабильного обеспечения выполнения общих и специальных требований по безопасности, а также дополнительных требований заказчика по качеству, указанных в договоре. Вступление Узбекистана в ВТО приведет к необходимости применять международные правила, что шире откроет наш рынок для зарубежных партнеров. Наличие сертификата на систему без реально и эффективно действующей системы не спасает организацию, так как она будет нести непроизводительные потери. Не имея возможности обеспечить стабильность качества продукции, она понесет убытки.

Руководители организаций, которые хотят успешно работать на одном уровне с зарубежными компаниями, должны научиться управ-

лять качеством всех процессов, осуществляемых в организации. Управление невозможно, если организационный порядок и правила выполнения процессов не описаны документально и нет ответственных лиц за качество осуществления процесса. Высшее руководство должно предоставить ответственным лицам соответствующие полномочия на принятие необходимых решений в рамках управления тем или иным процессом. Только такая схема управления при существующих перспективах Узбекистана вхождения в мировую экономику является эффективной.

При формировании документов для декларирования соответствия организация имеет право привести в качестве доказательств техническую документацию, подтверждающую наличие в организации системы менеджмента, которая гарантирует стабильность обеспечения выполнения обязательных требований к производимой продукции. Одним из таких документов может служить Руководство по качеству.

Документированные процедуры, записи и акты внутреннего аудита также могут служить в качестве собственного доказательства, что системы менеджмента организации эффективно функционируют.

Важным фактором является гармонизация нормативного документа на продукцию международным стандартам и регламентам. Ведь O'z DSt ISO 9001 устанавливает необходимость постоянного улучшения качества, которое относится не только к системе, но и непосредственно к продукции к уровню ее качества и безопасности, который позволяет поднять границы минимальных требований и вытеснить с рынка конкурента. Именно так в цивилизованных странах идет борьба организаций-производителей за рынок, и это удовлетворяет общество – потребителя. Помимо обязательных требований, в первую очередь по безопасности, в процессе производства необходимо соблюдать требования заказчика, устанавливаемые в договорах, а также добровольные требования к качеству. Ведь зачастую заказчик при заключении договора сам указывает нормативный документ, в соответствии с которыми должен осуществляться процесс производства и сдача-приемка выполненных работ. Этот документ становится обязательным для организации-исполнителя.

Только последовательное выполнение организацией требований самой организации, заказчика и государства может обеспечить качество и безопасность продукции и в конечном итоге ее конкурентоспособность.

По оценкам экспертов технического комитета 176 ИСО, в мире на период 2007 г. сертифицировано по ИСО 9001 более 1000000 компаний.

Введение в стандарты ИСО серии 9000

Будущее принадлежит системам, ориентированным на критерии глобального рынка. Сегодня обобщающим названием таких систем является Total Quality Management (TQM) – всеобщее управление качеством. Принцип TQM – это всестороннее и фундаментальное правило менеджмента для продвижения и действия предприятия, нацеленное на долгосрочное, непрерывное повышение эффективности, ориентированной на потребителей при учете потребностей всех других заинтересованных сторон.

Идеология TQM и легла в основу концепции пересмотра и подготовки стандартов ИСО серии 9000 в версии 2000 года. Сформулированы следующие восемь принципов современного менеджмента качества.

Принцип 1 – организация, ориентированная на потребителя. Благополучие любой организации зависит от объема реализации производимой продукции, который зависит от соответствия этой продукции потребностям и ожиданиям потребителей.

Ожидания потребителей связаны не только с качеством продукции как таковым, но и с ценой, режимом и условиями поставки, условиями обслуживания при использовании продукции и пр. Необходимо обеспечить сбалансированный подход к запросам потребителей и потребностям всех заинтересованных сторон.

Весь персонал организации должен знать и понимать потребности и ожидания потребителей.

Удовлетворенность потребителей следует определенным образом измерять и оценивать, а система качества должна содержать механизм выработки корректирующих действий в необходимых случаях.

Принцип 2 – роль руководства. Прежде всего, необходимо, чтобы руководители высшего звена своим личным примером демонстрировали приверженность качеству.

Задачей руководства является обеспечение атмосферы доверия и работы без страха, инициирование, признание и поощрение вклада людей, поддержка открытых и честных взаимоотношений. Такая атмосфера максимально способствует раскрытию творческих возможностей персонала и лучшему решению задач качества.

Руководство должно постоянно заботиться об обучении персонала и «выращивании» специалистов, обеспечивать решение задач качества необходимыми ресурсами.

Принцип 3 – вовлечение работников. Люди составляют наиболее существенную и ценную часть организации, поэтому наилучшее использование возможностей людей может принести организации максимальную пользу.

Система качества должна побуждать работников проявлять инициативу в постоянном улучшении качества деятельности организации, брать на себя ответственность в решении проблем качества, активно повышать свои знания, передавать свои знания и опыт коллегам, представлять свое предприятие потребителям и всем заинтересованным сторонам в лучшем свете.

Принцип 4 – подход как к процессу. Версия 2000 г. предполагает подход к проектированию системы качества как совокупности взаимосвязанных процессов. При этом каждый процесс рассматривается как система с вытекающими из этого последствиями:

- входы и результаты процесса должны четко определяться и измеряться;

- определяются потребители каждого процесса, идентифицируются их требования, изучается их удовлетворенность результатами процесса;

- устанавливается взаимодействие данного процесса с функциями предприятия;

- каждый процесс должен управляться и должны устанавливаться полномочия, права и ответственность за управление процессом;

- при проектировании процесса необходимо определять его ресурсное обеспечение.

Принцип 5 – системный подход к управлению. Он связан с предыдущим принципом и с представлением о системе качества как о совокупности взаимосвязанных процессов. Системный подход предполагает также постоянное улучшение системы через измерение и оценку.

Принцип 6 – постоянное улучшение. Постоянное улучшение – одна из целей предприятия.

Реализация этого принципа, прежде всего, требует определенной перестройки сознания каждого работника предприятия. Как правило, принцип реализуется не путем постановки широкомасштабной цели, а маленькими шагами, постоянно и повсеместно. При этом эффективность всех процессов должна постоянно повышаться.

Принцип постоянного улучшения требует знания и применения соответствующих методов и подходов, таких, как цикл Деминга, анализ Парето, контрольные карты и др. Для стимулирования процессов улучшения в системе должна быть создана атмосфера их признания.

Принцип 7 – метод принятия решения, основанный на фактах. Данный принцип является альтернативой принятия решений на основе интуиции, чутья или прошлого опыта. Решения будут наиболее эффективными, если они основываются на анализе данных и информации.

Реализация принципа требует, прежде всего, измерений и сбора достоверных и точных данных с помощью специальных методов, в частности, статистических.

Принцип 8 – взаимовыгодные отношения с поставщиками. Взаимозависимость организации с ее поставщиками очевидна и так же очевидно, что взаимовыгодные отношения обеспечивают обеим сторонам наилучшие возможности.

Требуется организация четких и открытых связей, обмен информацией и планами на будущее, совместной работа по четкому пониманию потребностей потребителей, инициирования совместных разработок.

Рассмотренные 8 принципов не излагаются в самих стандартах ИСО версии 2000. Однако все содержание стандартов построено на основе этих принципов.

В основе серии стандартов ИСО серии 9000 версии 2000 находятся четыре стандарта.

ИСО 9000 – стандарт, включающий концепцию менеджмента качества и терминологию;

Стандарт ISO 9000 является отправной точкой для понимания всех стандартов, поскольку он определяет фундаментальные термины, применяемые в семействе стандартов ISO 9000 или системе стандартов по управлению качеством.

Стандарт ISO 9001 устанавливает требования к системе управления качеством, которая позволяет продемонстрировать вашу способность создать продукцию, удовлетворяющую потребителя и применяемые нормативные требования. Этот стандарт направлен также на повышение удовлетворенности потребителя.

Стандарт ISO 9004 предоставляет руководство по непрерывному улучшению системы управления качеством, способствуя, таким образом, выполнению потребностей и ожиданий всех заинтересованных сторон. Эти заинтересованные стороны включают потребителя и конечных пользователей, директоров и руководящий персонал организаций, собственников и инвесторов, а также общество в целом.

Стандарты ISO 9001 и ISO 9004 составляют согласованную пару стандартов, устанавливающих взаимосвязь современного управления качеством с процессами в организациях и их деятельностью, стимулирующих непрерывный прогресс и достижение удовлетворенности потребителей. Стандарт ISO 9001, в котором основное внимание уделяется результативности системы управления качеством с точки зрения удовлетворения требований потребителя, используется при сертификации или при заключении контрактов поставщиками и покупателями. В отличие от этого, стандарт ISO 9004 не может быть использован при сертификации, поскольку в нём не устанавливаются требования, а содержится руководство по непрерывному улучшению работы организаций. Стандарт ISO 9004 в отличие от стандарта ISO 9001 включает не только результативность, но и эффективность.

К ним можно присоединить универсальный стандарт ИСО 19011, представляющий собой руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента качества и систем управления окружающей средой.

Безусловно, ключевую роль играют стандарты ИСО 9001 и 9004, полностью гармонизированные по структуре и содержанию. Более ранние версии этих стандартов были гармонизированы не достаточно.

В серию входит также целый ряд рекомендательных стандартов по внедрению ИСО 9001 и применению его различных секторах промышленности и экономики. Список основных и вспомогательных стандартов серии приведен в таблице 7. В этой же таблице показаны идентичные нормативные документы, введенные в республике Узбекистан.

Таблица 7

Список международных стандартов ISO серии 9000.

Обозначение (аналог в РУз)	Наименование
Серия ISO 9000	
ISO 9000:2005 (O'z DSt ISO 9000:2002)	Системы менеджмента качества – Основные положения и словарь
ISO 9001:2000 (O'z DSt ISO 9001:2002)	Системы менеджмента качества (СМК) – Требования
ISO 9004:2000 (O'z DSt ISO 9004:2002)	СМК – Руководящие указания для непрерывного улучшения
Серия ISO 10000, дополняющая отдельные аспекты серии 9000	
ISO 10002:2004	СМК – Удовлетворенность потребителя – Руководящие указания по разрешению жалоб в организациях
ISO 10005:2005	СМК – Руководящие указания по планам обеспечения качества
ISO 10006:2003 (O'z DSt ISO 10006:2005)	СМК – Руководящие указания по менеджменту качеству в проектах
ISO 10007:2003 (O'z DSt ISO 10007:2004)	Системы менеджмента качества – Руководящие указания по менеджменту конфигурации
ISO 10012:2003	Системы менеджмента измерений – Требования для измерительных процессов и измерительного оборудования
ISO/TR 10013:2001 (O'z DSt ISO 10013:2006)	Руководящие указания по документации системы менеджмента качества
ISO 10014:2006 (O'z DSt ISO 10014:2004)	Системы менеджмента качества – Руководящие указания по получению финансовых и экономических выгод

ISO 10015:1999 (O'z DSt ISO 10015:2003)	Менеджмент качества – Руководящие указания по обучению
ISO/TR 10017:2003 (O'z DSt ISO 10017:2005)	Руководство по статистическим методам для ИСО 9001:2000
ISO 10019:2005	Руководящие указания для выбора консультантов СМК и использования их услуг
Отдельные документы, развивающие ISO 9000 в различных отраслях или аспектах	
ISO 13485:2003	Медицинские приборы – СМК – Системные требования для целей регулирования
ISO 15161:2001	Руководящие указания по применению ISO 9001:2000 в пищевой промышленности
ISO/IEC 90003:2004	Разработка программного обеспечения – Руководящие указания по применению ISO 9001:2000 к программному обеспечению
ISO 15489-1:2001	Информация и документация – Менеджмент записей – Часть 1: Общие положения
ISO/TR 15489-2:2001	Информация и документация – Менеджмент записей – Часть 2: Руководящие указания
ISO/TS 16949:2002	СМК – Частные требования по применению ИСО 9001:2000 для производства автомобилей и в организациях, производящих запасные части для них
ISO/TS 29001:2003	Нефтяная и газовая промышленность – Специфический сектор СМК – Требования к организациям-поставщикам продукции и услуг
ISO 19011:2002 (O'z DSt ISO 19011:2004)	Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента
ISO/IWA 1:2005	СМК – Руководящие указания для процесса улучшения в организациях здравоохранения
ISO/IWA 2:2003	СМК – Руководящие указания по применению ISO 9001:2000 в образовании
ISO/IWA 4:2005	СМК – Руководящие указания по применению ISO 9001:2000 в местном правительстве

Для описания системы качества в стандартах ИСО 9001 и 9004 была принята модель, представленная на рисунке 13. Модель показывает, что потребители играют существенную роль в предоставлении организации входных данных. Как можно видеть, основу модели составляют четыре блока внутри овала, объединенные в замкнутый

управленческий цикл. Внутренняя петля показывает взаимосвязь между ответственностью руководства, создающей рамки системы, определением, обеспечением и управлением ресурсами, что необходимо для осуществления процессов производства продукции (услуги), предусматривающих превращение требований и ожиданий потребителя в конкретные характеристики и в конечном итоге удовлетворения потребителя. Петля завершается измерением, анализом и улучшением, связанным с анализом со стороны руководства таким образом, что цикл возвращается к ответственности руководства, который включает санкционирование изменений и инициирование улучшения.

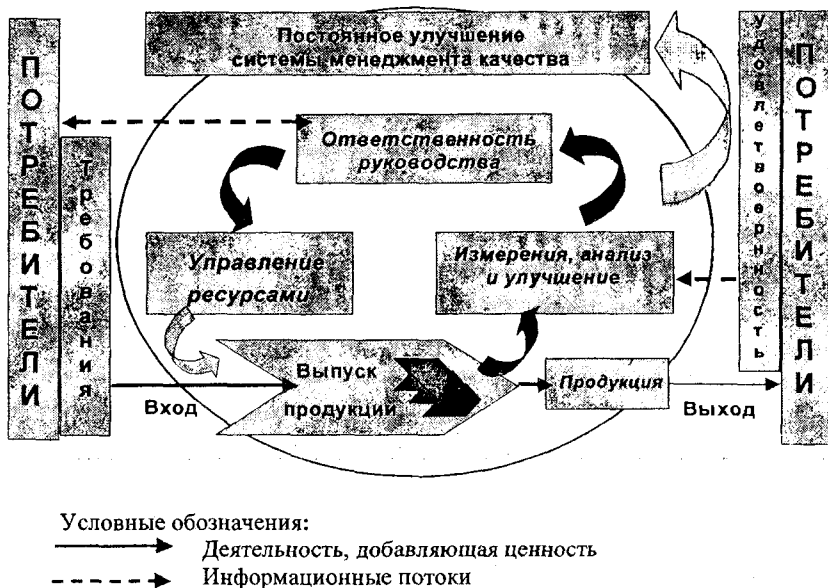


Рисунок 13. Модель системы менеджмента качества, основанная на процессном подходе.

Внешняя (горизонтальная) петля иллюстрирует значимость роли потребителя, которая не ограничивается только предъявляемыми требованиями. Обратная связь с потребителем важна для выявления потребностей и возможностей для дальнейшего улучшения. Процесс измерения удовлетворенности потребителей, таким образом, завершает горизонтальную петлю.

Наблюдение за удовлетворенностью всех заинтересованных сторон требует оценки информации, касающейся восприятия всеми заин-

тересованными сторонами степени выполнения их потребностей и ожиданий.

Как внутренняя, так и внешняя петля предусматривают создание основы для процесса непрерывного улучшения.

Организации — промышленные, торговые или правительственные — поставляют продукцию, предназначенную удовлетворить нужды и требования потребителей. Увеличившаяся в мировом масштабе конкуренция привела к более жестким требованиям к качеству. Для того, чтобы быть конкурентоспособными и поддерживать экономичность своей организации должны применять все более эффективные и рентабельные системы. Такие системы должны вести к постоянному повышению качества и более совершенному удовлетворению потребителей и других заинтересованных лиц (служащих, владельцев, субподрядчиков, общества).

Системы менеджмента качества могут содействовать организациям в повышении удовлетворенности потребителей.

Потребителям необходима продукция, характеристики которой удовлетворяли бы их потребности и ожидания. Эти потребности и ожидания, как правило, отражаются в технических условиях на продукцию и обычно считаются требованиями потребителей. Требования могут быть установлены потребителем в контракте или определены самой организацией. В любом случае приемлемость продукции в конечном счете устанавливает потребитель. Поскольку потребности и ожидания потребителей меняются, а организации также испытывают давление, обусловленное конкуренцией и техническим прогрессом, они должны постоянно совершенствовать свою продукцию и свои процессы.

Политика и цели в области качества устанавливаются, чтобы служить ориентиром для организации. Они определяют желаемые результаты и способствуют применению организацией ресурсов для достижения этих результатов. Политика в области качества обеспечивает основу для разработки и анализа целей в области качества. Цели в области качества необходимо согласовывать с политикой в области качества и приверженностью к постоянному улучшению, а результаты должны быть измеримыми. Достижение целей в области качества может оказывать позитивное воздействие на качество продукции, эффективность работы и финансовые показатели и, следовательно, на удовлетворенность и уверенность всех заинтересованных сторон.

Системный подход к менеджменту качества побуждает организации анализировать требования потребителей, определять процессы, способствующие получению продукции, приемлемой для потребителей, а также поддерживать эти процессы в управляемом состоянии.

Система менеджмента качества может быть основой постоянного улучшения с целью увеличения вероятности повышения удовлетворенности, как потребителей, так и других заинтересованных сторон. Она дает уверенность самой организации и потребителям в ее способности поставлять продукцию, полностью соответствующую требованиям.

Стандарты ИСО 9000 способствуют применению процессного подхода при разработке, внедрении и функционировании систем менеджмента качества для улучшения удовлетворенности потребителей путем выполнения их требований. Термин «процесс» по O'z DSt ISO 9000 определен как «совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующая входы в выходы»

Для успешного функционирования организация определяет и осуществляет менеджмент многочисленных взаимосвязанных видов деятельности. Деятельность, использующая ресурсы и управляемая с целью преобразования входов в выходы, может рассматриваться как процесс. Часто выход одного процесса образует непосредственно вход следующего. Схематично последовательность осуществления процессов приведена на рисунке 14.

Применение системы процессов в организации наряду с их определением и обеспечением взаимодействия между ними можно рассматривать как реализацию процессного подхода.

При внедрении системы менеджмента качества организация:

- а) определяет процессы, необходимые для системы менеджмента качества, их последовательность осуществления и взаимодействие;
- б) определяет критерии и методы, необходимые для эффективного выполнения установленных процессов и управления ими;
- г) обеспечивает наличие ресурсов и информации, необходимых для осуществления процессов и наблюдения за ними;
- д) наблюдает, измеряет и анализирует процессы с целью принятия мер, необходимых для достижения запланированных результатов и постоянного улучшения процессов.

Преимущество подхода как к процессу состоит в том, что он обеспечивает постоянное управление взаимосвязями между отдельными процессами системы, их сочетанием и взаимодействием. Применение такого подхода в системе менеджмента качества подчеркивает важность:

- а) понимания требований и соответствия им;
- б) необходимости рассматривать процессы с точки зрения добавленной ценности;
- в) получения результатов реализации процессов и эффективности;
- г) постоянного улучшения процессов на основе объективного измерения.

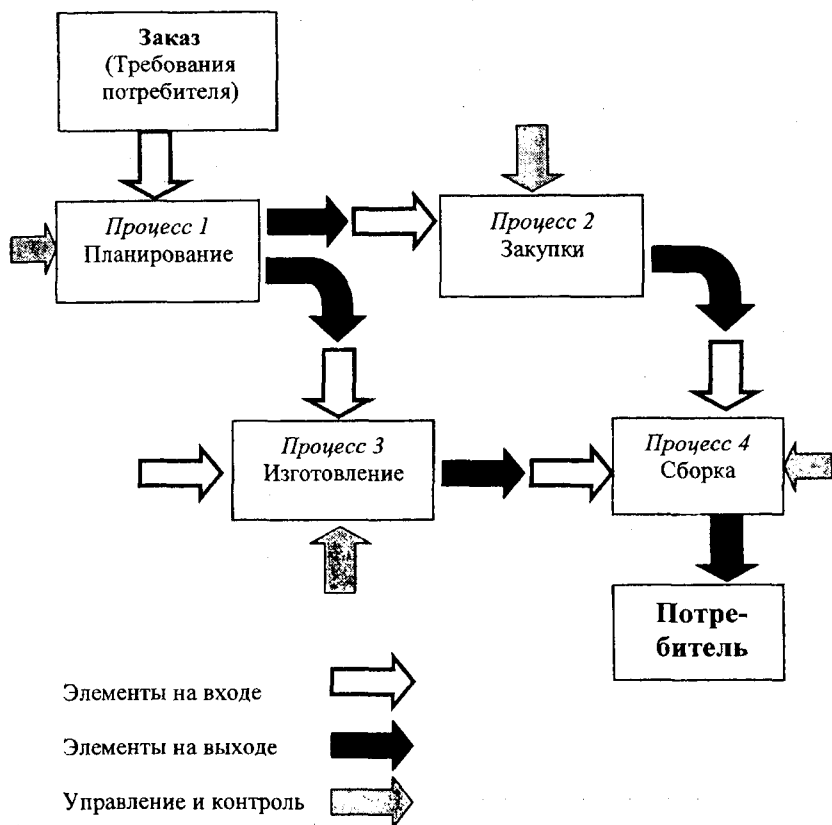


Рисунок 14. Схема определения взаимосвязанных процессов и руководства ими.

На практике каждый процесс имеет входные и выходные факторы. Выходом являются результаты процесса. Это продукция, осязаемая и не осязаемая. Сам процесс является преобразованием, добавляющим стоимость. В каждом процессе принимают участие в той или иной мере люди и другие ресурсы. Выходом может быть, например, счет-фактура, компьютерная программа, жидкое топливо, медицинский прибор, банковская услуга, готовое или промежуточное изделие любой основной категории продукции. Существуют возможности сделать измерения и оценки на входе, на различных стадиях процесса, а также на выходе.

Административное управление качеством осуществляется с помощью управления процессами на предприятии. Управление процессом имеет две стороны:

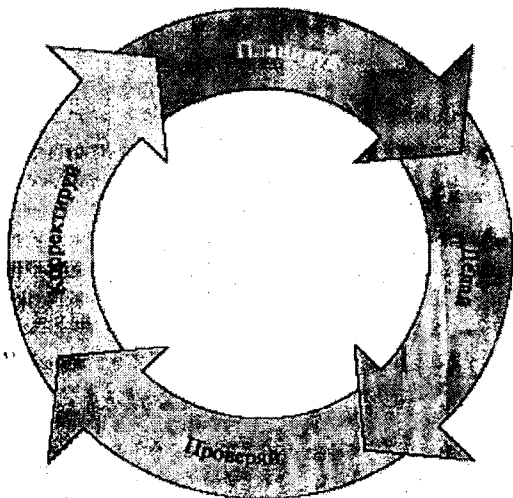
управление структурой и функционированием самого процесса, в рамках которого перемещается продукция или информация;

управление качеством продукции и информации, перемещающихся внутри структуры.

В реальной жизни работа организации выполняется с помощью **сети процессов**. Структура сети это обычно не простая линейная, а довольно сложная. В учреждении должны быть выполнены многочисленные операции, например, проектирование, управление технологическими процессами, маркетинг, обучение, поставку, техническое обслуживание. Принимая во внимание сложную структуру большинства организаций, важно выделить основные процессы и ранжировать их в зависимости от целей административного управления качеством.

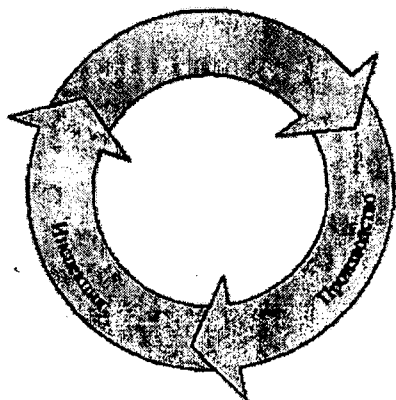
В основе современных принципов управления качеством, в первую очередь управлением процессами заложен цикл Шухарта-Деминга, включающий четыре этапа – планирование улучшений (процессов), исполнение, проверка результатов, корректирующее действие (Схема 1). Вначале Шухарт обосновал цикл из трех этапов, показанный на схеме 2.

Схема 1





а



б

а — старая схема; б — новая схема

Он рассуждал так «процесс контроля качества состоит из трех шагов: определение требований (допусков), производства того, что требуется по допуску, и инспекции того, что произведено, чтобы посмотреть, удовлетворяются ли требования». Далее Шухарт доказывал: «По устаревшей концепции точных наук эти три шага должны были бы быть независимы. Кто-то мог задать нужные ему допуски, кто-то другой мог взять их за основу и сделать соответствующий продукт, а инспектор в области качества мог измерить этот предмет, чтобы посмотреть, соответствует ли он заданию». Этой простой картине соответствовала бы схема 2а. Но в мире, подверженном вариабельности, этого нельзя сделать так просто, и экономически обоснованным будет лишь установление некоторого среднего значения процесса и границ, внутри которых это среднее находится. А для этого надо сначала добиться статистической стабильности процесса. Только после этого границы, возникшие, например, на этапе производства и выявленные на этапе проверки, можно будет сравнить с границами допуска, заданного потребителем, чтобы уже после этого можно было уточнить требования. И эту последовательность действий, возможно, придётся повторить не

один раз. Поэтому Шухарт изобразил круг и подчеркнул: допуск, производство, инспекция – зависимы друг от друга (см. схему 26).

На всех этих этапах требуются статистическое мышление и статистические методы, поскольку мы живем в мире, подверженном вариативности. Другими словами, у Шухарта концепция цикла возникла непосредственно как следствие применения теории вариативности к анализу процесса массового производства. Шухарт также замечает, что на этот круг можно посмотреть с точки зрения научного метода, и тогда массовое производство можно рассматривать как «непрерывный и самокорректирующийся метод наиболее эффективного использования сырья и материалов».

Э. Деминг трансформировал цикл Шухарта в форму, наиболее часто встречаемую сегодня (схема 1). Чтобы перейти от контроля качества к менеджменту организации, он дал более общие названия каждому из этапов, и, кроме того, добавил еще один, четвертый этап, с помощью которого он хотел обратить внимание американских менеджеров на то, что они склонны слишком поспешно действовать, не проанализировав полученную на втором этапе информацию. Именно поэтому этот этап называется «проверка» (check) и соответственно цикл Шухарта-Деминга называют PDCA. Вкратце на современном языке системы менеджмента качества цикл PDCA можно описать так.

Планирование – Разработка целей и процессов, требуемых для достижения результатов в соответствии с заданием потребителей и политикой организации.

Осуществление – Внедрение процесса, выполнение действия.

Проверка (изучение) – Постоянный контроль и измерение процессов и продукции с точки зрения политики, целей и требований на продукцию.

Действие – Осуществление действий по постоянному улучшению показателей процессов.

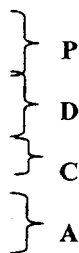
Деминг свои лекции для японских менеджеров начинал с противопоставления традиционной схеме из трех шагов: «разработка – производство – продажа», новой схемы, состоящей из четырех шагов: «исследовательский анализ рынка – проектирование и разработка продукции и/или услуг – производство – продажа». Эту новизну Деминг объяснил радикальным изменением глобальных мировых рынков. Он говорил: «Эта диаграмма, как я полагаю, чрезвычайно проста для понимания, я ее нарисовал в виде колеса, разделенного на четыре сектора».

«Это колесо катится вдоль линий: идеи, касающиеся качества продукции и чувство ответственности за качество продукции. Очень важно, что все четыре части колеса непосредственно соединены друг с другом, без какого бы то ни было начала или конца. Именно по

этой причине я нарисовал круг. Вы не должны приостанавливать проектирование или испытания продукции. Когда ваша продукция выходит на реальный рынок, после того, как вы исследуете, насколько она полезна людям, и что они думают о ней, вы перепроектируете ее. Управление качеством продукции не имеет предела. Я хочу, чтобы вы делали все более и более нужные покупателям изделия, используя управление качеством продукции, производя постоянно улучшающиеся товары, проектируя, перепроектируя и находя более дешевые и лучшие способы производства. В то время как это, без сомнения, принесет пользу покупателям, это также будет полезно и вам».

Этот цикл универсален и применим почти ко всем процессам в организации. На практике разные организации несколько изменили подход к методологии постоянного улучшения процессов, однако, сохраняя без изменений сущность цикла PDCA. Например, известный японский идеолог в области качества К. Исикава пишет «Я счел целесообразным уточнить действия в этом круге и разделил его на шесть секторов. Управление следует организовывать на основе шести комплексов мероприятий, которые уже доказали свою эффективность:

1. Определение целей и задач
2. Определение способов достижения целей
3. Обучение и подготовка кадров
4. Выполнение работ
5. Проверка результатов выполнения работ
6. Осуществление соответствующих управляющих воздействий



Со временем цикл Деминга-Шухарта был включен в предисловие ИСО 9001:2000 и находит дальнейшее широкое применение при внедрении процессного подхода к менеджменту.

Э. Деминг также обосновал также простое правило в совершенствовании менеджмента в виде «98/2». Это правило означает, что 98% проблем в организации, дефектов изделий, работ или услуг зависят не от исполнителей, а от качества принятой в организации системы менеджмента и определяются присущими ей недостатками. Отсюда совершенно очевидно, что качество работы менеджеров, предпринимателей и государственного аппарата, непосредственно влияет на ход реформ, темпы социально-экономического развития страны и, в конечном счете – на качество жизни граждан и потому требует всестороннего общественного внимания и поддержки.

Как осуществить на практике перечисленные принципы управления и обеспечить стабильность производства и в конечном итоге высокую конкурентоспособность предприятия? Достижению этой цели служит разработка и внедрение эффективно действующей на предприятии системы качества.

Успешная деятельность организации заключается в производстве продукции, которая:

а) отвечает четко определенным потребностям, сфере применения или назначению;

б) удовлетворяет ожидания потребителя;

в) соответствует применяемым стандартам и техническим условиям;

г) отвечает требованиям общества;

д) отражает требования, относящиеся к окружающей среде;

е) имеется в наличии по конкурентоспособной цене;

ж) экономична с точки зрения затрат на ее производство.

Для достижения поставленных целей организация должна гарантировать, что все технические, административные и человеческие факторы, влияющие на качество производимой продукции, находятся под контролем, является ли эта продукция техническими средствами, программным обеспечением, обработанным материалом или услугами. Этот контроль должен быть направлен на выявление, сокращение, устранение и, что наиболее важно, предупреждение выпуска несоответствующей продукции.

Руководство должно разрабатывать, создавать и внедрять систему качества как средство, обеспечивающее проведение определенной политики и достижение поставленных целей.

Система качества должна функционировать таким образом, чтобы обеспечивать уверенность в том, что:

а) система понятна, реализуется, поддерживается и является эффективной;

б) требования и ожидания потребителя, предъявляемые к продукции, действительно удовлетворяются;

в) требования общества и экологические требования учитываются;

г) упор делается на предупреждение проблем, а не на их обнаружение после возникновения.

В рамках взаимодействия всех видов процессов организации маркетинг и проектирование имеют особое значение для:

установления и формулирования требований и ожиданий потребителя и требований к продукции;

формирования концепций (включая необходимые данные), обеспечивающих производство продукции в соответствии с требованиями, установленными в технических условиях при оптимальных затратах.

Функция маркетинга должна документально определить требования, предъявляемые к качеству продукции. На ранней стадии срока службы продукции особенно важно учесть требования ко всем элементам совокупной продукции, будь то технические средства, программное обеспечение, обработанные материалы или услуги. В действительности, всякая продукция включает определенный элемент услуги, и многие виды продукции относятся к нескольким общим категориям. Функция маркетинга должна:

- а) определять потребности в продукции или услуге;
- б) определять рыночный спрос и области реализации, чтобы можно было установить количество, стоимость и сроки поставки;
- в) определять специфические требования потребителя или анализировать общие потребности рынка; эти действия включают учет любых неопределенных ожиданий или тенденций со стороны потребителей;
- г) информировать организацию обо всех требованиях, предъявляемых потребителем;
- д) гарантировать согласованность всех релевантных функций в рамках организации относительно их возможности удовлетворить требования потребителя.

Требования и ожидания конкретного потребителя и общие тенденции рынка следует перевести в предварительный комплект технических условий как основы последующих проектных работ.

Функция маркетинга должна устанавливать на постоянной основе систему обратной связи с потребителем по вопросам его удовлетворенности качеством продукции. Кроме того, обратная связь с потребителем может привести к действиям со стороны руководства, приводящим к улучшению качества и предложению новой продукции.

Очень важно, чтобы эффективность систем качества измерялась финансовыми показателями. Влияние эффективной системы качества на прибыль и потери организации может быть весьма значительным, особенно при усовершенствовании операций, приводящих к уменьшению потерь, происходящих из-за ошибок, и при внесении своей доли в удовлетворение запросов потребителя.

3.2 Интегрированные системы менеджмента

На современном этапе опыт передовых фирм говорит о том, что грамотное освоение систем менеджмента качества ведет к повышению

качества менеджмента в целом. Однако, прежде всего необходимо понять, что стоит за понятием «качество менеджмента».

К наиболее значимым составляющим качества менеджмента относятся:

- качественное управленческое решение (обоснованное, правомочное, своевременное, выполнимое);

- корпоративная культура (главные ее составляющие: **миссия** – сформулированное в удобной форме предназначение организации, позволяющее каждому сотруднику легко представить себя частью целостного образования; **видение** – описание будущего организации, которое может быть достигнуто при благоприятных условиях, так как оно видится руководству или владельцам компании; базисные ценности и корпоративная этика);

- постоянное улучшение деятельности (непрерывное стремление организации превзойти достигнутые результаты в различных областях);

- инновации (нововведения);

- профессионализм менеджеров (обучение, повышение квалификации и т.п.).

Новый подход к менеджменту подход основан на современных концепциях устойчивого и развития, стратегии инновационного развития и стандартизации в области менеджмента компаний. Он представляет собой систему современных теоретических взглядов, идей, требований, принципов, механизмов реализации методологии всеобщего менеджмента качества (Total Quality Management – TQM) и его модификаций, а также определяет основные направления работы в производственной, финансово-экономической, научно-технической, маркетинговой и кадровой сферах деятельности организаций.

Модель Всеобщего управления качеством

Известно, что конец 20 начало 21 вв. проходит в мире под знаком TQM, принципиально нового подхода к управлению любой организации, нацеленной на качество менеджмента. Этот подход основан на участии всего персонала во всех подразделениях и на всех уровнях организационной структуры в повышении качества организации и направлен на достижение долгосрочного успеха через удовлетворение требований потребителей, запросов, как сотрудников фирмы, так и общества.

По определению Европейской экономической комиссии (ЕЭК ООН), TQM сегодня – это:

стратегия целенаправленного построения устойчивой модели хозяйствования на национальном и региональном уровнях, основанной на деятельности конкурентоспособного инвестиционно привлекатель-

ного, цивилизованного, безопасного и социально ответственного бизнеса;

фундамент корпоративного управления, основанного на инновационных технологиях в управленческой, информационной, технологической и технической сферах, организующего эффективную работу по раскрытию потенциала компаний в интересах потребителей, акционеров, работников и общества;

механизм для экономического мониторинга и оценки деятельности хозяйствующих субъектов, создающий основу для эффективного стимулирования процессов реформирования.

TQM является сегодня инструментом Концепции устойчивого развития, принятой на Конференции ООН (Рио-де-Жанейро, 1992 г.), когда лидеры государств и главы правительств 179 стран признали, что все завоевания цивилизации без кардинального решения проблем окружающей среды поставлены под угрозу исчезновения. Стратегия устойчивого развития не может быть реализована на базе существующих представлений и ценностей, стереотипов мышления и поведения. Она требует нового отношения к природной среде, применения новых научных подходов, соответствующих не только современным политическим и экономическим реалиям, но и предполагаемым перспективам развития. В принятой Европейским Сообществом программе политики и действий, касающихся окружающей среды и устойчивого развития на 2000-2005 гг., первым из шести направлений деятельности Сообщества значится устойчивое управление природными ресурсами, в частности, водными и земельными ресурсами, природными ландшафтами и прибрежными районами. Эта программа ориентирует предпринимательские круги не только на осознание того общеизвестного факта, что промышленность создает львиную долю экологических проблем, но и формирует принятие ими того непреложного факта, что промышленность должна стать и инструментом их решения.

Аббревиатура TQM сегодня отражает достижение высшего этапа развития менеджмента предприятий, корпоративного менеджмента, а также менеджмента органов управления. В системе TQM понятием «качество» охватываются все сферы деятельности общества – от товаров и услуг до экономики и качества жизни в целом.

Сегодня качество перестало ассоциироваться только с качеством продукции. Все, что мы делаем, можно обозначить одним словом – «процессы». Качество охватило и это понятие. Любая работа – это процесс, в том числе и создание продукции, – анализ потребностей, замысел, проектирование, изготовление и т.д. Эффективно управлять процессами можно, только основываясь на принципах качества. Всеобщность качества в TQM является тем организующим началом, кото-

рое способно выполнить основные функции прогрессивных преобразований на пути к устойчивому развитию, т.е. преобразований на базе ресурсосбережения, экологизации и гуманизации экономики.

Многие страны – Япония, США, Корея, Сингапур, Малайзия, Гонконг, Англия, Германия, воспринимают концепции всеобщего менеджмента качества на уровне национальной идеи и сегодня с успехом их развивают в самых разнообразных формах, получая конкурентные преимущества. Выгодность инвестиций в качество организации, складывающегося из качества отдельных процессов и приводящего в конце концов к качеству конечной продукции (услуги), сегодня в развитых странах ни у кого не вызывает сомнения.

Внедрение интегрированных систем менеджмента

В настоящее время многие организации проявляют возрастающий интерес к созданию интегрированных систем менеджмента (ИСМ), область применения которых включает в себя решение задач менеджмента качества, экологического менеджмента, менеджмента охраны здоровья и безопасности персонала. В некоторых случаях в состав ИСМ включают и подсистему менеджмента социальной ответственности. Создаваемые ИСМ не охватывают всего комплекса задач общего менеджмента организации, в частности, финансовый менеджмент, менеджмент рисков, менеджмент информационных потоков и др., однако и такой уровень интеграции позволяет в большей мере реализовать комплексный и системный подход к общей системе менеджмента организации и получить выигрыш в результативности и сокращении соответствующих затрат. Такие системы становятся все более необходимыми для предприятий, стремящихся стать конкурентоспособными на мировом уровне. Подтверждением реального создания и внедрения ИСМ может служить все разрастающаяся их сертификация по требованиям соответствующих международных стандартов, в том числе в Узбекистане.

В настоящий период ИСМ создаются на базе следующих международных стандартов:

системы менеджмента качества по стандартам ИСО серии 9000;

системы экологического менеджмента по стандартам ИСО серии 14000;

системы промышленной безопасности и охраны труда по стандартам ИСО серии 18000;

системы социального и этического менеджмента по стандарту SA 8000;

ИСМ чаще всего создаются последовательным наращиванием имеющихся систем менеджмента – качества, экологического менеджмента и менеджмента охраны здоровья и безопасности персонала – в

перечисленной или иной последовательности. Как уже показано выше, создание и внедрение систем менеджмента качества сопровождается их сертификацией на соответствие требованиям ИСО 9001:2000, систем экологического менеджмента – на соответствие ИСО 14001:2004, систем менеджмента охраны здоровья и безопасности персонала – на соответствие требованиям OHSAS 18001:1999.

Таким образом, созданы предпосылки для реализации комплексного подхода к сертификации интегрированных систем менеджмента и созданию системы сертификации, которая позволила бы объединить в составе единых процедур аудит и оценку всех трех составляющих ИСМ.

Остановимся подробнее, что же дает предприятию внедрение систем экологического менеджмента. Серия стандартов ISO 14000 олицетворяет новый подход к защите окружающей среды. Они предлагают организациям решить следующие вопросы.

Сделайте переучет своего воздействия на окружающую среду.

Определите свои собственные задачи и цели.

Возьмите на себя обязательство использовать эффективные и надежные процессы, предотвращать загрязнение и непрерывно улучшать окружающую среду.

Сведите вместе персонал и управляющих в одну систему совместного и просвещенного осознания и персональной ответственности за работу организации с оглядкой на окружающую среду.

Стандарты в серии ISO 14000 разделяются на две основные группы.

Стандарты, ориентированные на организацию, обеспечивающие комплексный подход к созданию, поддержке и развитию системы управления окружающей средой.

Стандарты, ориентированные на продукцию, касающиеся определения взаимодействия изделий на окружающую среду в течение их срока службы. Кроме того, эти стандарты определяют выпуск этикеток и деклараций по защите окружающей среды.

Основной целью сертификации в области систем управления окружающей средой и обеспечения экологической безопасности, является защита окружающей среды от воздействия внешних хозяйственных факторов, а также улучшение экологической обстановки, за счет перехода от ликвидации последствий загрязнения к его предупреждению.

Процесс управления окружающей средой является одним из основных аспектов систем управления качеством, обеспечивающий по-

рядок решения вопросов в области экологии. Размещение ресурсов, распределение обязанностей и постоянную оценку методов, процедур и процессов. Внедренная, в качестве одного из элементов, система управления окружающей средой является признаком хорошего менеджмента территории и повышает ее инвестиционную привлекательность. Внедрение управления окружающей средой с максимальной возможностью предотвращает экологические катастрофы.

Практика показала, что внедрение систем экологического менеджмента и их последующая сертификация на соответствие требованиям стандарта ИСО 14001:2004 позволяют компаниям:

- получить механизм управления и контроля, гарантирующий строгое соблюдение природоохранного законодательства и приводящий к исключению или снижению соответствующих штрафных санкций;

- целенаправленно снижать объемы потребляемых ресурсов, в том числе энергии и образующихся отходов производства и, соответственно, уменьшать размеры платежей за них;

- повышать готовность к аварийным ситуациям и реагированию на них;

- получать конкурентные преимущества при участии в конкурсах и тендерах, повышать свой авторитет в глазах кредитных организаций;

- получать экономический эффект от экологических инвестиций (в отдельных случаях);

- повышать уровень экологической культуры и ответственности в коллективе, а также степень социального признания компании местными органами власти и населением.

Внедрение систем социального и этического менеджмента дает дополнительные преимущества. Например, ассоциация менеджеров совместно с Philip Morris International, опросив в 2002-2003 годах в рамках исследования «Корпоративная социальная ответственность: общественные ожидания» потребителей, чиновников, экспертов, представителей СМИ и бизнесменов в странах Центральной и Восточной Европы, выявила восемь признаков социально ответственного бизнеса. Рейтинг этих признаков, по мере убывания значимости, выглядит следующим образом:

- качественная продукция и услуги, которые должны обеспечивать достаточную прибыль компании;

- социальная защита сотрудников;

- законопослушность, в том числе уплата налогов в соответствии с предусмотренным законодательством порядком;

- вклад в национальную экономику;

- создание квалифицированных рабочих мест;

- достойная заработная плата;

благотворительность (не спонсорство);
природоохранная деятельность.

Приверженность всем или большей части этих пунктов и создает в глазах общественности образ ответственной перед обществом компании. Концепция корпоративной социальной ответственности стала новой бизнес-стратегией, разрабатываемой в ЕС, и упоминание о ней можно найти в так называемом «Зеленом» документе (Green Paper) Европейской Комиссии по продвижению европейской структуры корпоративной социальной ответственности.

Объединению различных систем менеджмента в интегрированную систему способствует близость состава и структуры объектов стандартизации, идентичность ряда элементов и требований к ним. Универсальность методологии и требований стандарта ISO 9001 позволяет без особых трудностей интегрировать в корпоративную систему менеджмента системы, соответствующие стандартам ISO 14001, OHSAS 18001 и SA 8000. Даже поверхностное ознакомление со стандартами позволяет убедиться в почти полной идентичности элементов и требований стандартов ISO 14001, OHSAS 18001. Разница состоит лишь в том, что ISO 14001 направлен на снижение и исключение отрицательного воздействия производственных факторов на окружающую среду, включая экологические показатели выпускаемой продукции и потребление ресурсов, а OHSAS 18001 направлен на снижение и исключение отрицательного воздействия производственных факторов на здоровье персонала и имущество предприятий. Связи между ISO 14001 и ISO 9001 и соответствие между ними отражены в приложении Б стандарта ISO 14001. Подход и этапы работ по интеграции системы менеджмента по ISO 14001, OHSAS 18001 и SA 8000 при наличии системы менеджмента качества аналогичны подходу при создании системы менеджмента качества по ИСО 9001, с естественным различием, учитывающим специфику стандартов.

Сходство структур стандартов с требованиями к составляющим ИСМ позволяет выделить определенные общие элементы этих систем менеджмента (элементы интеграции), перечисленные ниже.

Единые элементы: представитель руководства по ИСМ; ответственность руководства; политика в области ИСМ; менеджмент ресурсов; Руководство по ИСМ.

Единые процессы:

анализ ИСМ со стороны руководства;
принятие решений и действия со стороны высшего руководства;
планирование, разработка и реализация мероприятий стратегического характера в области удовлетворения требований потребителя, персонала и общества;

проектирование и разработка;
закупки;
производство и обслуживание.

Единые процедуры:

управления документацией и записями;

Опыт внедрения ИСМ в ряде организаций показывает, что основными их преимуществами являются:

большая согласованность действий внутри компании благодаря функционированию единой интегрированной системы менеджмента;

уменьшение количества внутренних и внешних связей по сравнению с их общим количеством в нескольких отдельно функционирующих системах;

уменьшение количества объема документации по сравнению с суммарным объемом документов в нескольких параллельных системах;

привлечение большей части персонала в улучшение деятельности предприятий;

уменьшение затрат на разработку, функционирование и сертификацию по сравнению с суммарными затратами, связанными с несколькими системами.

Среди экономических преимуществ создания ИСМ можно выделить следующие:

рациональное использование материалов и энергии;

сохранение природных ресурсов;

уменьшение отходов производства, упаковки, опасных материалов;

повторное использование материалов – рециклинг;

уменьшение или предотвращение штрафных санкций;

большее доверие со стороны инвесторов, страховых компаний;

улучшение имиджа предприятия.

Сертификация ИСМ на соответствие требованиям международных стандартов позволяет повысить конкурентоспособность организации, уверить заинтересованные стороны в эффективности решения организацией проблем экологической и промышленной безопасности производств, проблем охраны труда и техники безопасности. Многие зарубежные фирмы давно и успешно работают над интеграцией систем менеджмента. Развита практика сертификации или регистрации соответствующих систем менеджмента аккредитованными органами по сертификации.

Оценка качества менеджмента в моделях делового совершенства

Как показывает практика, в отношении применения TQM для организаций дело обстоит проще, чем с освоением стандартов по систе-

мам менеджмента ИСО 9000 и 14000; потому, что в рамках разнообразных международных, национальных и местных премиях по качеству разработаны модели совершенства с набором конкретных взвешенных критериев, позволяющим не только ориентироваться в направлении создания оптимальной системы управления, но и количественно сопоставлять свои достижения с лучшими мировыми образцами. На основе бенчмаркинга происходит сравнение результативности, эффективности и гибкости систем менеджмента компаний.

Концепция, реализованная в модели TQM, поначалу была положена в основу трех известных премий качества: премии Деминга в Японии (Deming Application prize – DAP), Национальной премии качества в США (Malcolm Baldrige National Quality Award – MBNQA) и Европейской премии качества (European Quality Award – EQA). В настоящее время национальные премии по качеству присуждаются в нескольких десятках стран. Предпочтение тем или иным элементам модели определяет в основном отличие этих премий качества, которые, в свою очередь, отражают специфику культуры страны в TQM.

Премия Деминга является первой и по сегодняшний день одной из самых престижных и уважаемых наград в области качества. Премия Деминга призвана распространять принципы непрерывного совершенствования на базе философии TQM. Эксперты Премии Деминга ежегодно определяют, насколько успешно компании применяют принципы и методы TQM, оценивая деятельность по обеспечению качества, построению систем внутриорганизационного контроля компании с применением статистических методов контроля качества и организации «кружков качества», а так же достигнутые результаты: улучшение качества продуктов и услуг, повышение производительности, снижение издержек, увеличение продаж, рост прибыли.

Критериями оценки претендующей компании на приз Деминга являются десять ключевых моментов в деятельности претендента: политика и цели; организация и ее функционирование; образование и его развитие; сбор, распространение и использование информации; анализ; стандартизация; контроль; обеспечение качества; результаты; дальнейшие планы.

Успех победителей конкурса вдохновляет многие организации на развитие собственных идей по управлению качеством. Изучение лучшего опыта лауреатов Премии помогает новым соискателям совершенствовать свои системы менеджмента. Таким образом, принципы и методы TQM распространяются среди постоянно растущего числа организаций.

Среди лауреатов Премии Деминга за более чем 50 лет ее существования можно встретить практически все ведущие компании Японии.

В разные годы, и зачастую неоднократно, Награды Деминга удостоивались Hitachi, Nissan Motor, Toyota, Mitsubishi, Fuji-Xerox, NEC и многие другие.

Модели Всеобщего менеджмента качества начали разрабатываться многими западными компаниями еще в начале 80-х годов. Учреждение в 1987 году премии М. Болдриджа стало вехой в развитии TQM, поскольку впервые был сформулирован убедительный перечень требований и документов по TQM. Введение европейской премии по качеству, которая взяла положения американской премии за основу, явилось следующим шагом в развитии моделей TQM. Тогда же Запад ознакомился с моделью премии Деминга и положениями TQM в Японии.

Сегодня большинство ведущих компаний развитых стран мира в той или иной степени развивают свой корпоративный менеджмент на основе TQM и активно участвуют в региональных, национальных и местных премиях по качеству, основанных на моделях делового совершенства.

Критерии премии Малкольма Болдриджа (США) или как ее называют Академической премией за деловое совершенство, включают семь основных индикаторов успешности предприятия, оцениваемых по 1000-балльной системе.

Критерии учитывают следующие стороны деятельности организации-соискателя (в скобках указаны максимальные баллы):

1. Лидерство. Руководство организацией (70), социальная ответственность (50);

2. Стратегическое планирование. Разработка стратегии (40), реализация стратегии (45);

3. Ориентация на потребителя. Знание рынка (40), взаимоотношения с потребителями (45);

4. Оценки, анализ и управление знаниями. Изменения и анализ эффективности работы (45), информационное обеспечение и управление знаниями (45);

5. Внимание человеческим ресурсам. Системы организации труда (35), обучение и мотивация сотрудников (25), благосостояние работников и их удовлетворенность работой (25);

6. Управление процессами. Процессы создания добавочной стоимости (50), вспомогательные процессы (35);

7. Деловые результаты. Результаты для потребителей (75), производство продукции и предоставление услуг (75), финансовые и торговые показатели (75), результаты для работников (75), достижения в повышении эффективности организации (75), выполнение обязательств перед государством и обществом (75).

Итого: 1000 баллов.

Критерий «Руководство» учитывает, насколько хорошо высшие руководители направляют работу организации в части применения передового опыта. Критерий «Стратегическое планирование» характеризует стратегические цели в области делового совершенства и планы действий по их достижению. Критерий «Ориентация на потребителей и рынки» оценивает, насколько успешно организация удовлетворяет требования потребителей и сохраняет их лояльность, завоевывает рынок. Критерий «Оценка, анализ и управление знаниями» показывает, насколько эффективно организация управляет сбором, анализом и использованием информации для совершенствования производственных процессов и повышения систем управления. Критерий «Внимание, уделяемое человеческим ресурсам» характеризует, насколько успешно действует организация в части закрепления кадров и наделения работников необходимыми полномочиями. Критерий «Управление процессами» учитывает, как организация разрабатывает и совершенствует основные и вспомогательные процессы производства и поставки продукции, обеспечивает эффективное управление ими. Критерий «Деловые результаты» позволяет сравнивать работу организации с конкурентами и оценить эффективность во всех основных областях, включая уровень удовлетворенности потребителей, производственные показатели, финансовые и коммерческие показатели, состояние трудовых ресурсов, взаимодействие с партнерами, выполнение обязательств перед государством и обществом.

Европейский фонд управления качеством (EFQM – European Foundation for Quality Management) и Европейская организация по качеству (EOQ – European Organization for Quality) присуждают Европейскую награду качества (EQA) на основе соответствующей модели. Это единственная награда за качество, которую официально поддерживает Европейская комиссия ЕС.

Вся система оценок EQA разбита на две группы – результаты деятельности (критерии 1-5) и возможности компании (критерии 5-9), имеющих одинаковые весовые коэффициенты (50%). Затем каждая группа подразделяется на критерии (и далее – на десятки подкритериев).

На Форуме Европейского фонда менеджмента качества (EFQM) в 2001 г. были представлены два новых европейских проекта:

1. Уровни совершенства (Levels of Excellence);
2. Совершенство № 1 (Excellence One).

Первый проект существенно расширил градацию оценки компаний по степени достижения совершенства, другими словами – масштабов и глубины применения Европейской модели совершенства. Было выделено пять уровней совершенства:

- первый – победители Европейской премии по качеству;
- второй – призеры Европейской премии по качеству;
- третий – финалисты Европейской премии по качеству;
- четвертый – признание достижений в области совершенства;
- пятый – приверженность совершенству.

Каждый уровень подтверждения совершенства предполагает наличие определенных достижений компаний в области самооценки на основе Европейской модели совершенства (и наличие соответствующей балльной оценки), а также определенные процедурные действия со стороны EFQM (в частности, выдачу соответствующих сертификатов). Так, признание достижений в области совершенства (четвертый уровень) предполагает подготовку компанией ежегодного отчета по самооценке и балльную оценку соответствия Европейской модели совершенства по результатам визита группы экспертов не менее 400 баллов (из 1000 потенциально возможных).

Таким образом, любое предприятие может выбрать свою стратегию развития и постоянного движения к совершенству, пределов которому нет.

Самооценка организации на основе методологии Всеобщего менеджмента качества.

Вместе с премиями по качеству в бизнес пришла самооценка хороший инструмент развития компаний, стремящихся к достижению совершенства в бизнесе. Самооценка предусмотрена процедурой проведения такого рода оценочных конкурсов и проводится предприятиями по тем же самым критериям (и подкритериям) во время подготовки заявочных материалов на участие в конкурсе.

При этом каждая организация имеет собственные практические решения, собственную модель, разработанную на основе принципов TQM, что, как правило, является долговременным усилием всего коллектива. Критерии премий по качеству помогают организации выделить приоритеты в своей деятельности и структурировать систему менеджмента по определенной модели.

В самом начале внедрения TQM организация, как правило, находится на «нулевом» уровне менеджмента с точки зрения современных достижений в теории и практике менеджмента, когда проблемы не идентифицируются на должном уровне, ресурсы затрачиваются непроизводительно, персонал не вовлечен в управление. В этом случае для организации не имеет значение, с каких критериев начать самооценку, поэтому поначалу организация сама выбирает, какие критерии она будет использовать для самооценки. На «начальном» уровне стоит задача, чтобы каждый работник в организации научился своевременно реагировать на проблемы, фиксировать их или предотвращать.

Успех в предотвращении проблем или их эффективное решение в дальнейшем обеспечивает накопление ресурсов для движения к следующему уровню TQM – «конкурентоспособности». Этот уровень характеризуется объективными доказательствами существования конкурентоспособности организации. Успешное управление конкурентоспособностью создает основу для движения к следующему уровню – «лидерству» и далее – «совершенству». Организации, находящиеся на уровне «совершенство», отличаются от своих конкурентов, прежде всего, быстротой внедрения новых решений, улучшений и инноваций.

По мнению экспертов, самооценка будет эффективнее, если при проведении самооценки использовать процессный подход. При этом руководитель должен лично участвовать в самооценке своей организации. Лидерство в организации, подчеркивают авторы, всегда имеет персонифицированный характер. Важный фактор в процессе самооценки — необходимость достижения консенсуса всех заинтересованных сторон. Это сложное искусство, которому необходимо учиться.

Тактика преобразований

Концепции Всеобщего менеджмента качества являются направляющей нитью для преобразований любой компании. Модели стандартов ИСО серии 9000, ИСО 14000 и др., а также модели премий на основе самооценки являются хорошим основанием для конкретных реформ систем менеджмента качества. Надо меняться, и меняться быстро. Но в каком направлении, и что нужно изменить в первую очередь?

1. Надо иметь качественную продукцию (услугу), имеющую спрос.

2. Затем нужно начать движение одновременно по двум направлениям:

- улучшение продукции (услуги);
- улучшение системы менеджмента.

Начинаются преобразования с формулирования четких и ясных задач улучшения продукции и во взаимосвязи с преобразованиями системы менеджмента.

3. Нужно тщательно проверять влияние изменений системы менеджмента на качество продукции и процессы.

4. Нужно изучить теорию Всеобщего менеджмента качества – TQM. Без знания теории можно сделать много ошибок, даже делая правильные частные шаги, но оторванные от системного, комплексного решения.

5. Руководителям нужно поставить перед собой и перед коллективом крупные цели на длительную перспективу 5-10 лет.

Обоснованно считается, что только после того, как руководитель компании сделал свой выбор в пользу постоянного улучшения систе-

мы менеджмента, можно считать, что компания вступила в эпоху современного менеджмента, то есть управления по критериям качества.

3.3 Внедрение систем менеджмента

Созданию интегрированных систем менеджмента (ИСМ) предшествует диагностический аудит действующей в компании системы менеджмента. Цель диагностического аудита состоит в первоначальной оценке существующей системы менеджмента с учетом международной практики построения и функционирования систем менеджмента, а также оценка ее соответствия требованиям стандартов ISO 1400, ISO 9001 и OHSAS 18000.

Программа работ по созданию интегрированной системы менеджмента предусматривает:

1) Проведение обучения для различных уровней управления:

высшего (стратегического) – обзор систем менеджмента согласно требованиям ISO 9001:2000, ISO 4001:1996, OHSAS 18001:1999, роль руководства в ИСМ;

среднего (тактического) – более подробное изложение элементов систем менеджмента и функций руководителей процессов;

нижнего (оперативного) – развитие мотивации у работников к поиску возможностей уменьшения отрицательного влияния на окружающую среду на каждом рабочем месте, практика построения системы менеджмента и процессный подход, введение в методы идентификации и оценки экологических и производственных рисков;

обучение рабочих групп разработке и поддержанию систем менеджмента, проведение семинаров и практических занятий для разработчиков документации систем менеджмента;

обучение внутренних аудиторов.

2) Создание рабочей группы разработчиков, разработка и внедрение системы менеджмента качества (СМК) по ISO 9000:2000: Политика, цели, руководство по качеству, документированные процедуры.

3) Определение бизнес-процессов различного уровня.

Определение номенклатуры бизнес-процессов:

Менеджмент: процессы планирования, анализа и совершенствования систем качества, процессы управления документацией и данными.

Управление ресурсами и закупками

Производство: процессы, связанные с потребителями, процессы проектирования и разработки новых видов продукции, процессы производства.

Измерение: процессы мониторинга и измерения продукции и процессов.

Определение взаимодействия подразделений. Описание границ и взаимодействия процессов с определением входов и выходов процесса.

Анализ и реструктуризация уровней производства.

Определение формы описания процессов.

Внедрение разработанных процедур СМК и необходимых документов по процессам.

4) Описание и документирование процессов.

Разработка критериев оценки процессов (их эффективности и результативности).

Планирование системы менеджмента качества.

Обеспечение процессов ресурсами.

Определение ответственности и полномочий персонала.

Определение требований к инфраструктуре (основные средства, службы, финансы, информация).

Определение процессов менеджмента по направлениям, их совершенствование (качество, окружающая среда, охрана труда).

Определение методов управления, мониторинга и анализа процессов, измерение результативности и эффективности процессов, внедрение методов их оценки. Внедрение форм отчетности по процессам и их анализу.

5) Разработка и внедрение системы управления окружающей средой.

Разработка и внедрение системы управления охраной труда.

6) Проверка готовности системы менеджмента в целом: проведение внутренних аудитов и анализа со стороны руководства; проведение предсертификационного аудита.

7) Сертификация системы менеджмента (ISO 9001:2000, OHSAS 18000:1999, ISO 14000:1996).

Таким образом, проведение диагностического аудита это первый шаг на пути к внедрению систем менеджмента, состоящий в первой комплексной проверке различных аспектов деятельности предприятия и его готовности к внедрению этих систем. От того, насколько полным и объективным будет проведен диагностический аудит, зависит дальнейший успех последующих шагов по внедрению и сертификации систем.

Рыночная направленность стандарта ИСО 9001 сделали его наиболее устойчивым по сравнению с другими стандартами. Специалисты ИСО/ТК 176 отметили: за прошедший период стандарт 9001 применили более миллиона предприятий. Все это позволило им принять решение о пересмотре ИСО 9001 сначала к 2008 г, а теперь уже только к 2012 г.

Так как получение сертификата обеспечивает конкурентоспособность, всегда существует опасность сведения программы обеспечения качества процессов и продукции к бизнесу, или «торговле сертификатами». Такая опасность реально существует во всех развитых странах. В Узбекистане тоже по результатам мониторинга некоторых предприятий, получивших сертификат по ИСО 9001, не находится свидетельств о реальном экономическом эффекте. В чем причина?

Анализ ситуации с внедрением стандарта 9001 показывает следующее. На предприятиях, где стандарты внедряют не только с целью получения сертификата, а творчески насыщают конкретным содержанием, удается создать результативную и эффективно действующую СМК. К сожалению, на некоторых других предприятиях этого не происходит. Почему? Требования стандарта 9001 сформулированы в общем виде, неконкретно. Степень насыщения СМК практическими действиями с применением современных методов менеджмента прямо зависит от воли и стратегии высшего руководства предприятия. К сожалению, оно далеко не всегда выбирает этот трудный путь. Не способствует этому и сертификация.

Многое зависит от целей внедрения ИСО 9001, которые ставятся на предприятии.

Целью внедрения СМК по ИСО 9001 является создание системы управления организацией по стабильному выпуску качественной продукции при минимальных затратах и оптимальном использовании ресурсов.

При внедрении решаются задачи:

- определение и при необходимости разработка конкурентоспособной продукции с привлечением современной технологии;
- определение процессов и реструктуризация предприятия;
- определение и закупка необходимых ресурсов;
- определение критериев оценки продукции и процессов, внедрение современных методов контроля и мониторинга.

Цель сертификации иная – официальное подтверждение внедренной СМК в виде сертификата, выданного третьей стороной.

При сертификации СМК решаются задачи:

- упрощение процедуры подтверждения соответствия выпускаемой продукции, например, по схемам 5, 6 или 9;
- повышение имиджа организации и повышение возможностей рекламы;
- обеспечение условий для участия в тендерах, заключения экспортных контрактов, получения госзаказа.

Различие целей обуславливает применение двух стратегий внедрения СМК в организации:

1) Стандарты ИСО 9000 используют как средство повышения результативности и эффективности деятельности предприятия, а затем проводится сертификация СМК;

2) Стандарты ИСО 9000 внедряются только с целью сертификации СМК.

В процессе реализации первой стратегии на первом плане находятся не обязательные документированные процедуры, а качество продукции и процессов, а также творческий подход к решению возникающих проблем. Это и является гарантией, что деятельность по улучшению качества не будет заменена работой с бумагами. У предприятия при этом возникает естественная потребность:

- в объективном внутреннем аудите, самооценке, анализе, выработке обоснованных решений на основе полученных фактов;

- в выделении необходимых ресурсов, что, собственно, в значительной степени и определяет результативность и эффективность СМК;

- во внедрении наиболее рационального состава документов.

При внедрении системы менеджмента качества важна роль и приверженность высшего руководства организации, а также вовлечённость персонала организации.

Что же касается второй стратегии, то польза от нее для развития экономики предприятия без реализации первой стратегии будет незначительной. В большинстве случаев при такой стратегии «жизнь» системы качества после получения сертификата замирает. Работа оживляется только в преддверии инспекционного контроля и то лишь для выполнения формальных требований. Нет действенных мотивов к проведению внутреннего аудита, анализу ситуации, выявлению мест для улучшения и, тем более, выделению необходимых ресурсов.

Анализ документации таких систем выявляет следующие характерные недостатки:

- модель системы формально перерисовывается из ИСО 9001 и является далекой от реальности;

- не четко определены процессы;

- ряд реально существующих процессов вообще не описывается и не показывается;

- не определяется последовательность и взаимодействие процессов;

- не обосновано делаются исключения из требований ИСО 9001.

Некоторые организации полагаются не только на свой собственный персонал, но и привлекают консультантов со стороны. По первой стратегии внедрения особо высока роль консультантов. Они должны обеспечить способность созданной системы менеджмента качества достигать цели этой организации наиболее результативным и эффективным способом.

Для создания эффективной и результативной системы должны быть реализованы не только требования ИСО 9001. Обеспечивается также выполнение ИСО 9004 и:

- требований потребителя и контракта с ним;

- законодательных и других обязательных требований, в частности сертификации продукции;

- требований современной технологии, охраны труда и других добровольных требований, устанавливаемых самим производителем.

По второй стратегии консультанты работают «под ключ». При этом они сориентированы не на систему организации, а узко на ИСО 9001 и на Орган по сертификации СМК. Дают шаблоны РК, шесть типовых обязательных процедур, пишут две три карты процесса и сводят с ОС. Не редко с Органом по сертификации оговариваются финансовые условия с гарантированной сертификацией. В результате есть сертификат, но СМК не эффективна.

Как же выбрать компетентного консультанта? Для этого в 2005 году вышел в свет стандарт ИСО 10019:2005 «Руководящие указания по выбору консультантов по системе менеджмента качества и использованию их услуг».

Этот стандарт определяет следующую роль консультанта в организации:

- помощь в том, что замысел и разработка СМК соответствуют культуре организации, характеристикам, уровню образования и специфике деловой среды;

- объяснение концепции современного менеджмента по всей структуре организации, обращая внимание на понимание и принятие принципов менеджмента качества;

- обеспечить связь со всеми людьми, которые имеют отношение к менеджменту качества, на всех уровнях, с активным их вовлечением в процесс внедрения;

- рекомендации в определении соответствующих процессов, необходимых для СМК; а также в определении их важности, последовательности и взаимодействия;

- помощь в определении документации, необходимой для обеспечения эффективного планирования, функционирования и управления процессами;

- оценка результативности и эффективности процессов СМК, чтобы стимулировать на поиск возможностей по ее совершенствованию;

- помощь в реализации процессного подхода и непрерывного улучшения СМК;

- помощь в определении потребностей обучения;

при необходимости помощь в выявлении взаимоотношения между СМК и другой соответствующей системой менеджмента (например, защита окружающей среды, техника безопасности и охрана труда) с целью интеграции таких систем.

При оценке компетентности консультанта анализируются следующие вопросы:

личные свойства;

соответствующее образование, поддержание и улучшение компетенции;

знания и умения по системе менеджмента качества;

знания и умения специфические для организации;

опыт работы;

этика поведения.

Личные свойства консультанта

Консультант по системе менеджмента качества должен быть:

нравственным: справедливым, правдивым, искренним, честным и здравомыслящим;

внимательным: постоянно и деятельно осознавать организационную культуру и ценности организации;

творческим: осознающим и способным понимать необходимость изменения и улучшения;

разносторонним: способным адаптироваться к разным ситуациям и предоставлять альтернативные и творческие решения;

настойчивым: упорным, сосредоточенным на достижимых задачах;

решительным: способным своевременно делать заключения на основе логических умозаключений и анализа;

уверенным в своих силах: способным действовать и функционировать независимо, в то же время эффективно взаимодействуя с другими;

коммуникабельным: способным слушать и эффективно поддерживать связь, на всех уровнях организации, уверенно и с чувством уважения к ее культуре;

практичным: реалистичным и гибким, умеющим распоряжаться временем;

подотчетным: способным брать ответственность за свои собственные действия;

содействующим: способным помогать администрации и служащим во внедрении СМК.

Роль высшего руководства в системе менеджмента качества

Используя свое лидерство и вышерассмотренные принципы менеджмента качества высшее руководство должно обеспечить реализацию следующих действий:

разработка и поддержание политики и целей организации в области качества;

доведение политики и целей до персонала;

обеспечение ориентации на требования потребителей во всей организации;

обеспечение внедрения соответствующих процессов, позволяющих выполнять требования потребителей и других заинтересованных сторон и достигать целей в области качества;

создание и функционирование группы управления качеством;

издание приказа о назначении представителя руководства с полномочиями для ведения системы качества и систем по направлениям;

обеспечение разработки, внедрения и поддержания в рабочем состоянии эффективной системы менеджмента качества для достижения этих целей в области качества;

обеспечение необходимых ресурсов;

проведение периодического анализа системы менеджмента;

принятие решений в отношении политики и целей в области качества, управления экологией и охраны труда и мер улучшения СМК.

Важным фактором является долговременность и неизменность поставленной цели.

Разработка политики в области качества, экологии и охраны труда проводится непосредственно под руководством директора предприятия на основе его личного бизнес-плана, видения успеха деятельности организации, с учетом требований, установленных O'z DSt ISO 9001 и другими принятыми стандартами.

Политика должна быть доведена до всех работников организации и реализована в системе менеджмента.

Роль документации

При внедрении системы менеджмента качества значительная роль отводится документации.

Предприятие должно подготовить процедуры системы менеджмента качества, которые описывают процессы, необходимые для внедрения системы менеджмента качества. Масштаб и глубина процедур должна определяться такими факторами как размер и тип предприятия, сложность и взаимосвязь процессов, применяемые методы, а также квалификация и степень подготовки персонала, участвующего в выполнении работ.

К документации системы менеджмента качества относятся:

документы, содержащие политику и цели предприятия в области качества;

руководство по качеству – документ, излагающий политику в области качества и описывающий систему менеджмента качества;

документированные процедуры, включая документы, содержащие полномочия и ответственность персонала предприятия; положения о подразделениях и должностные инструкции (дополненные новыми ответственностями и полномочиями);

документация на процессы, необходимая для обеспечения их эффективного планирования, управления и улучшения;

документы, содержащие полученные результаты или свидетельства о осуществленной деятельности (записи о качестве).

В отношении записей существует еще одна категория документов, неявно упоминаемая в стандарте. Это специальные формы. Назначение форм предоставить руководящие указания или инструктировать по поводу составления записей, в частности, какую информацию следует заносить в них. Поэтому формы можно рассматривать как рабочие инструкции.

Все указанные выше документы должны быть разработаны, внедрены и иметь доказательства о своём внедрении.

Очевидно, что эффективность системы во многом зависит от того, насколько хорошо она документирована. В принципе, все вышеперечисленные документы могут быть включены в Руководство по качеству, иначе говоря, система менеджмента качества в целом может быть документирована в Руководстве по качеству, которое является отдельным документом, сборником всех процедур системы качества и документов. Все зависит от размера организации, количества процессов и т.д.

Процессный подход

В стандартах ИСО серии 9000 принцип процессного подхода является одним из фундаментальных. ИСО 9004 рекомендует определять следующие группы процессов.

Процессы системы менеджмента качества (Док Процедуры, РК).

Процессы реализации ответственности высшего руководства в рамках системы менеджмента качества (например, определение стратегии и целей предприятия, планирование деятельности предприятия и ресурсов).

Менеджмент ресурсов (человеческие ресурсы, инфраструктура и производственная среда).

Процессы жизненного цикла продукции/услуги.

Процессы измерения, анализа и улучшения.

По назначению и месту в системе менеджмента качества процессы классифицируются на:

основные;

вспомогательные (имеет только внутренних потребителей);

процессы высшего руководства.

В эффективной системе менеджмента качества процессы установлены и поддерживаются согласованным образом. Процесс считается установленным, если:

назначено ответственное за него лицо;

тем или иным образом документированы относящиеся к нему процедуры и методики (управление, контроль, измерение, анализ, оценка);

определены необходимые ресурсы;

определены входы и выходы, критерии приемки.

В системе менеджмента качества необходимо скоординировать процессы, определить их взаимосвязи, обеспечить их совместимость.

Взаимосвязи процессов предприятия часто являются сложными и в результате превращаются в сеть процессов. Очень важно выделить цепь процессов и определить, как каждый процесс влияет на способность выполнять требования заказчика.

Ориентация на потребителя ключевой фактор успешной деятельности организации.

Возрастающая конкуренция на мировом рынке вынуждает предпринимателей изменить свою политику, положив в ее основу принцип безоговорочной приверженности интересам потребителей. «Потребитель превыше всего» не лозунг, а новые цели деятельности, новый образ мышления. Именно этот принцип объявлен принципом номер один в международных стандартах ИСО серии 9000.

Основная цель ориентации на потребителя состоит в достижении его удовлетворенности и, как следствие, в его удержании и сохранении. При этом удовлетворенность потребителя определяется соотношением его ожиданий и реальным качеством приобретенной им продукции или услуги.

Принцип «Ориентация на потребителя» это стратегия, требующая немалых финансовых вложений, но обещающая вместе с тем немалую отдачу как материальную, так и моральную. На сегодняшний день удовлетворенность потребителя является необходимым, но не достаточным условием для его удержания и сохранения. Организация для восхищения потребителя и достижения его лояльности необходимо предоставить ему такую продукцию или услугу, которая не только отвечает его требованиям и ожиданиям, но и превосходит их. При благоприятном развитии событий отношения между организацией и потребителем проходят следующие основные этапы: впервые и повторно обратившийся потребитель, клиент, надежные партнеры.

Ориентация на потребителя предполагает следующие действия:

установление требований и ожиданий потребителей;

определение дополнительных требований, которые превосходят ожидания потребителей;

проведение всестороннего анализа этих требований и ожиданий;
учет и соблюдение требований и ожиданий потребителя в процессе производства и обслуживания;
измерение фактической степени удовлетворенности потребителя;
анализ полученных результатов;
разработку и реализацию мероприятий, направленных на совершенствование деятельности организации для повышения удовлетворенности потребителя.

Важным элементом в этой последовательности действий является измерение степени удовлетворенности потребителя, так как именно результаты измерения позволяют установить, насколько в действительности потребитель удовлетворен продукцией или услугой, предоставленной организацией. Имеются различные подходы к измерению удовлетворенности потребителя. Показатели, на основе которых можно судить о степени удовлетворенности потребителя, условно разделяются на две группы.

К первой группе относятся показатели, которые определяются предприятием в процессе анализа производственно-хозяйственной деятельности за определенный период: общее количество потребителей; количество потерянных потребителей; доля рынка; годовой объем продаж на одного потребителя; количество поданных рекламаций и предложений и др.

Ко второй группе относятся показатели, которые определяются потребителями: удовлетворенность потребителя, важность для потребителя того или иного параметра, характеризующего продукцию или услугу. При этом потребитель выступает в роли эксперта, которому предлагается оценить степень его удовлетворенности приобретенной продукцией или услугой.

Показатели первой группы характеризуют общее положение предприятия на рынке и косвенно указывают на отношение с потребителем, однако не отражают удовлетворенность конкретного потребителя, причины изменения взглядов потребителя на продукцию или услугу предприятия. В отличие от первой, показатели второй группы указывают на степень удовлетворенности конкретных потребителей, их пожелания и приоритеты. Обе группы показателей дополняют друг друга.

Оценку удовлетворенности потребителей целесообразно проводить дважды (например, после продажи потребителю и по завершении работ гарантийного периода).

Оценка удовлетворенности потребителя проводится путем его опроса или анкетирования. Для этого разрабатываются опросные листы или анкеты. Наличие электронной почты, web-сайта значительно облегчают работу по оценке удовлетворенности потребителя.

После проведения собственно оценки удовлетворенности потребителя, полученные первичные данные обрабатываются, анализируются и сводятся в таблицу. Затем их группируют, отображают графически, по ним рассчитывают статистические показатели и определяют коэффициент удовлетворенности потребителя. Для обработки и анализа данных используют методы математической статистики. По результатам обработки и анализа составляются соответствующие отчеты.

Результатом оценки являются данные, которые позволяют судить о степени удовлетворенности потребителя. Эти результаты должны быть представлены на рассмотрение высшему руководству организации, доведены до сведения должностных лиц и подразделений организации. Необходимо учитывать, что измерение удовлетворенности потребителя – лишь один из элементов общей системы измерения деятельности предприятия. В систему могут также входить элементы, связанные с измерением производственных процессов, финансовой деятельности, человеческих ресурсов и др. Эти элементы взаимосвязаны, взаимно дополняют друг друга и создают основу для интегрированной оценки деятельности предприятия.

Сколько стоит создание системы менеджмента качества?

Ответ на этот вопрос зависит от многих факторов. К ним в первую очередь относятся: размеры предприятия; численность персонала; готовность (эффективность) существующей системы менеджмента качества; сертифицируемые виды деятельности; выбор органа сертификации.

Каждый из этих факторов влияет на следующие составляющие суммарной стоимости:

- обучение персонала;
- разработка системы менеджмента качества;
- внедрение системы менеджмента качества;
- сертификация;
- инспекционный контроль за сертифицированной системой.

3.4 Проведение сертификации систем качества

Сертификацию систем менеджмента (СМ), в том числе систем менеджмента качества проводят аккредитованные в национальной системе Республики Узбекистан органы по сертификации, соответствующие требованиям O'z DSt 5.6 (ИСО/МЭК 62). Каждый аккредитованный орган по сертификации имеет утвержденную аккредитуемым органом область аккредитации, содержащую перечень разрешенных для данного органа по сертификации областей деятельности. Общий

перечень областей деятельности, который определен Международным форумом по аккредитации в IAF GD 2:2005 «Рекомендации по применению ИСО/МЭК 62:1996», представлен в таблице 8.

Таблица 8

Перечень кодов ЕА и NACE по областям деятельности организаций

Коды ЕА	Наименование областей деятельности	Коды NACE
1	Сельское хозяйство и рыболовство	A,B
2	Разработка месторождений и добыча руд	C
3	Продукты питания, напитки и табак	DA
4	Текстиль и текстильная продукция	DB
5	Кожа и изделия из кожи	DC
6	Древесина и древесная продукция	DD
7	Целлюлоза, бумага и бумажная продукция	DE 21
8	Издательские компании	DE 22.1
9	Типографии	DE 22.2,3
10	Производство кокса и рафинированные нефтепродукты	DF 23.1,2
11	Атомная энергия	DF 23.3
12	Химическая продукция и волокно	DG except 24.4
13	Фармацевтические препараты	DG 24.4
14	Резиновая и пластмассовая продукция	DH
15	Не металлическая минеральная продукция	DI except 26.5,6
16	Бетон, цемент, известь, строительный гипс и т.д.	DI 26.5,6
17	Металлы и полученные металлические продукты	DJ
18	Машиностроение и оборудование	DK
19	Электротехническое и оптическое оборудование	DL
20	Судостроение	DM 35.1
21	Воздушные средства	DM 35.3
22	Другие транспортные средства	DM 34, 35.2,4,5
23	Производство (не указанное в других пунктах)	DN 36
24	Переработка отходов (утилизация)	DN 37

25	Электроснабжение	E 40.1
26	Газоснабжение	E 40.2
27	Водоснабжение	E 41, 40.3
28	Строительство, конструкции	F
29	Оптовая и розничная торговля, ремонт машин, мотоциклов, бытовые и личные продукты	G
30	Гостиницы и рестораны	H
31	Транспортирование, хранение (склады) и коммуникация	I
32	Финансовое посредничество (помощь); недвижимость, аренда	J, K 70, 71
33	Информационные технологии	K 72
34	Инженерные услуги	K 73, 74.2
35	Другие услуги	K 74 except K 74.2
36	Управление обществом	L
37	Образование	M
38	Здравоохранение и социальная работа	N
39	Другие социальные услуги	O

Квалификация аудиторов, принимающих решения по процедурам сертификации в области СМ, должна быть подтверждена в соответствии с O'z DSt ISO 19011 или O'z RH 51-014, они должны быть зарегистрированы в государственном реестре по O'z RH 51-21.

Сертификация СМ осуществляется в соответствии с процедурным документом, разработанным органом по сертификации систем менеджмента с учетом O'z DSt ISO 19011 и правил сертификации систем менеджмента, утвержденных Агентством Узстандарт. Дополнительные требования, необходимые для аудита, определены в O'z DSt ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 и др.

Орган по сертификации. Его аудиторы и все специалисты, привлекаемые по субподряду к участию в работе аудиторской группы, должны быть компетентными, независимыми и соблюдать конфиденциальность всей информации, полученной в процессе аудита организации-заявителя.

Процесс сертификационного аудита систем менеджмента состоит из следующих этапов:

- установление начального контакта с проверяемой организацией;
- подача и рассмотрение заявки на сертификацию;

принятие решения по заявке;
анализ документов организации;
предварительный аудит (предварительное посещение места проведения аудита);
подготовка к проведению сертификации (аудиту на месте);
сертификационный аудит (аудит на месте);
анализ полученных наблюдений и подготовка заключений по результатам аудита, регистрация и выдача сертификата соответствия;
инспекционный контроль сертифицированной СМ в течение срока действия сертификата соответствия.

Орган по сертификации при установлении контакта с потенциальным заявителем предоставляет ему информацию о своей области аккредитации, процедуре сертификации, форме заявки и юридическом адресе. При этом устанавливается контактное лицо, адрес организации, телефон, область применения системы менеджмента, определяются другие данные организации, необходимые для дальнейшей процедуры сертификации.

Организация, претендующая на сертификацию СМ, направляет заявку в аккредитованный в национальной системе орган по сертификации СМ. При положительном решении по заявке, организация-заявитель должна предоставить в орган по сертификации руководство по качеству, обязательные документированные процедуры, документы по основным процессам и другие документы по инициативе организации-заявителя или запросу органа по сертификации.

Орган по сертификации должен четко удостовериться в правильности определения области применения СМ, представленной в заявке, области сертификации и соответствия ее с областью своей аккредитации.

Анализ документов проверяемой организации проводится с целью определения их соответствия критериям аудита. Анализ должен учитывать размер, вид деятельности и сложность организации, а также цели и область проведения аудита.

По требованию заказчика, с целью соблюдения конфиденциальности, анализ документов может проводиться на месте у заказчика до проведения аудита.

В отдельных случаях анализ документов может быть проведен во время аудита на месте, если это не наносит ущерб результативности проведения аудита.

Анализ документов осуществляют сотрудники ОС СМ, назначенные руководителем органа по сертификации или руководителем аудиторской группы.

Предварительный аудит проводится в организации заказчика

при необходимости, например, для получения необходимой информации при планировании аудита или же если результаты анализа документов показали наличие существенных несоответствий, не позволяющих сделать вывод о возможности проведения сертификационного аудита. Предварительный аудит также может быть проведен по желанию заказчика для проверки готовности предприятия к сертификационному аудиту.

При положительных результатах анализа документов и предварительного аудита назначается аудиторская группа. В состав комиссии включаются аудиторы и при необходимости технические эксперты, имеющие квалификацию по кодам, приведенным в таблице 8, и в соответствии с областью аккредитации органа по сертификации.

Руководитель аудиторской группы разрабатывает план сертификационного аудита и согласовывает его с проверяемой организацией заранее. Руководитель группы распределяет объекты проверки членам комиссии, которые готовят вопросники для аудита заранее.

Объем аудита по количеству дней работы экспертов-аудиторов определяется по таблице 9, которая рекомендована Международным форумом по аккредитации в IAF GD 2:2005 «Рекомендации по применению ИСО/МЭК 62:1996».

Таблица 9

Рекомендации для определения трудозатрат
на проведение сертификационного аудита

Количество сотрудников организации заявителя	Количество человеко-дней
До 10	2
До 25	3
45	4
65	5
85	6
125	7
175	8
275	9
425	10
625	11
875	12
1175	13

1550	14
2025	15
2675	16
3450	17
4350	18
5450	19
6800	20
8500	21
До 10700	22

Сертификационный аудит проводится в следующем порядке;
вводное совещание;

аудит на месте: проверка деятельности персонала, подразделений или функционирования процессов (работа на месте, интервью, наблюдение за деятельностью);

промежуточные совещания (при необходимости);

заключительное совещание;

подготовка и представление отчета о сертификационном аудите.

Технология проведения аудита СМ включает следующие операции:

проверка наличия документов;

проверка документов на управляемость и соответствие установленному стандарту и внутренним требованиям;

проверка выполнения персоналом требований документов СМ;

регистрация доказательств соответствия СМ в отчетах аудиторов и несоответствий в протоколах установленной формы.

На основе полученных наблюдений аудита руководитель аудиторской группы готовит отчет об аудите. Отчет должен быть подготовлен в соответствии с O'z DSt ISO 19011 и передан заявителю в согласованные сроки.

На заключительном совещании аудиторская группа докладывает результаты аудита, в том числе о выявленных несоответствиях, и сообщает о дальнейшем взаимодействии между органом по сертификации и заявителем.

Информация, собранная в процессе сертификации, должна быть достаточной, чтобы ОС СМ мог принять обоснованное решение по сертификации;

Сертификация не должна завершаться, пока все зарегистрированные соответствующими протоколами несоответствия не будут устранены, а корректирующие действия проверены аудиторами органа по

сертификации (путем посещения организации или другим способом).

Аудиторская группа анализирует наблюдения аудита и другую информацию, собранную во время аудита, на соответствие критериям аудита и готовит заключение для принятия решения.

Решение о выдаче или отказе в выдаче сертификата организации-заявителю принимается органом по сертификации на основе информации, собранной в процессе сертификации, и любой другой информации, относящейся к деятельности по сертификации. Персонал, принимающий участие в аудите, не должен участвовать в принятии решения по сертификации.

В случае положительного заключения орган по сертификации оформляет сертификат установленного образца и представляет его в национальный орган по сертификации для регистрации и внесения в Государственный реестр Системы в соответствии с O'z RH 51-021. После регистрации орган по сертификации выдает сертификат заявителю вместе с договором на применение знака соответствия и проведение инспекционного контроля.

Повторная сертификация (ресертификация) проводится по истечении трех лет после выдачи сертификата. При этом заявителю рекомендуется до окончания срока действия сертификата подать в орган по сертификации заявку на повторную сертификацию. С учетом данных по предыдущему инспекционному аудиту объем повторного сертификационного аудита может быть сокращен на одну треть (количество рабочих дней аудитора) от объема первоначальной оценки (анализ документов и сертификационный аудит).

Использование сертификатов и знаков соответствия

Орган по сертификации контролирует использование заявителем сертификатов и знака соответствия. Если орган по сертификации предоставляет право использования знака соответствия для демонстрации факта сертификации СМ, организация может применять знак только в той форме, которая разрешена в письменном виде органом по сертификации. Этот знак не допускается наносить на продукцию или применять таким образом, чтобы его можно было интерпретировать как знак соответствия продукции. Правила применения знака подтверждения соответствия определены в O'z DSt 5.8, размер и форма согласно O'z DSt 1.19.

Орган по сертификации СМ применяет документированную процедуру для принятия корректирующих мер со стороны заявителя в случае неправильного применения сертификата или знака соответствия. Орган по сертификации обеспечивает учет и хранение документов по сертификации по установленной процедуре.

Орган по сертификации, аудиторы и весь персонал, привлекаемый к работе аудиторской комиссии соблюдают конфиденциальность всей информации, полученной в процессе сертификации.

В случае возникновения разногласий в ходе проведения проверки СМ, а также по ее результатам, заявитель может обжаловать результаты и процедуры проверки в соответствии с порядком апелляции, установленным в РД Уз 51-026.

В случае если проверенная система менеджмента в основном соответствует стандарту и другим документам, на соответствие которым осуществлялась проверка, но обнаружены несоответствия, которые организации устраняет в срок более трех месяцев, то организация обращается с повторной заявкой на сертификацию. Работа по сертификации может проходить по упрощенной схеме: проверяются элементы системы качества, по которым имелись замечания. Оплата работ при этом осуществляется в зависимости от фактической трудоемкости проверки.

В случае, если система содержит несоответствия, которые возможно устранить только в течение достаточно длительного срока, то повторная сертификация проводится как первичная.

Знак соответствия системы менеджмента качества отличается кодом в виде обозначения соответствующего международного стандарта.



Условия международного признания сертификатов

Чтобы сертификат имел международное или европейское признание, необходимо соблюдение ряда условий, установленных международными стандартами.

1) Система менеджмента качества (СМК) организации – производителя продукции или услуги должна быть разработана в соответствии с требованиями международного стандарта ИСО 9001, разработчиком которого является ИСО/ТК 176. Это условие обеспечивает единство требований к СМК, признанных во всем мире.

2) СМК организации-производителя должна быть сертифицирована по международным правилам органом по сертификации, отвечающим требованиям ИСО/МЭК 62 (с 2007 г. ИСО/МЭК 17021), раз-

работчиком которого является Комитет ИСО по оценке соответствия КАСКО (CASCO).

3) Орган по сертификации должен быть аккредитован по международным правилам органом по аккредитации, отвечающим требованиям ИСО/МЭК 17011, разработчиком которого также является КАСКО.

4) Орган по аккредитации должен иметь статус национального органа и быть членом ЕА (для европейского признания).

5) Орган по аккредитации должен входить в Соглашение о взаимном признании (СВП), действующее в рамках ЕА (для европейского признания).

6) Орган по аккредитации должен иметь статус национального органа и быть членом МФА (для международного признания).

7) Орган по аккредитации должен входить в СВП, действующее в рамках ИАФ (для международного признания).

Ключевую роль в обеспечении взаимного признания сертификатов играют национальные органы по аккредитации. Они обеспечивают эквивалентность процедур аккредитации при оценке деятельности органов по сертификации.

Таким образом, главным критерием выбора органа по сертификации является национальная аккредитация органа по сертификации по месту расположения организации-заявителя.

Почему же так важна аккредитация?

Во-первых, есть Закон «О сертификации продукции и услуг», в котором системы качества являются объектом сертификации устанавливает, что «Сертификацию проводят аккредитованные ОС, а аккредитацию проводит Агентство Узстандарт».

Кроме того, постановление КМ № 183 от 29.08.06, введенное в дополнение к постановлению КМ № 349 – определяет, что «Сертификация систем качества осуществляется органами по сертификации, аккредитованными в порядке установленным законодательством», то есть агентством Узстандарт.

Во вторых, на аккредитации базируются и соглашения о признании между странами. Наиболее близкими к нам и авторитетными из них являются EASC – Соглашение о взаимном признании в области стандартизации, метрологии и сертификации между странами СНГ, а также ЕА и ИАФ. Нормативной основой этому является Руководство ИСО/МЭК 60, в котором сказано «органы по сертификации в деятельности по оценке соответствия должны демонстрировать свою компетентность путем использования механизма аккредитации». К этому же

можно привести и Руководство ИСО/МЭК 68, в котором определено следующее условие «для признания результатов оценки соответствия на международном уровне является процедура аккредитации в рамках данной группы соглашения».

3.5 Инспекционный контроль систем менеджмента

Инспекционный контроль сертифицированных систем менеджмента качества проводит орган по сертификации систем, выдавший сертификат, с целью установления, что система менеджмента качества продолжает соответствовать требованиям, подтвержденным при сертификации

Инспекционный контроль сертифицированных систем менеджмента качества проводится не реже одного раза в год в течении всего срока действия сертификата соответствия.

Инспекционный контроль может быть плановым и внеплановым.

Плановый инспекционный контроль проводят в сроки, установленные при сертификации. Объектами планового инспекционного контроля являются:

- анализ со стороны руководства организации-поставщика;
- элементы и процессы системы менеджмента качества;
- результаты внутренних аудитов;
- жалобы и рекламации;
- использование сертификата соответствия и знака соответствия;
- корректирующие действия по устранению несоответствий, выявленных при сертификации или при предыдущем инспекционном контроле.

Внеплановый инспекционный контроль проводят в следующих случаях:

- получены претензии к качеству продукции, производимой сертифицированной организацией;
- существенно изменена организационная структура проверяемой организации, кадровый состав или процессы системы качества;
- изменена конструкция продукции или технология производства, влияющая на показатели качества выпускаемой продукции.

Порядок проведения инспекционного контроля

Инспекционный аудит проводится в такой же последовательности, как и при сертификационном аудите. Отличается лишь объем проверки, который при инспекционном аудите составляет примерно одну третью часть от сертификационного аудита.

При положительных результатах инспекционного контроля орган по сертификации подтверждает действие сертификата своим решением.

При отрицательных результатах инспекционного контроля принимается решение о приостановлении или аннулировании действия сертификата.

Решение органа по сертификации о приостановлении или аннулировании действия сертификата и права на применение знака соответствия направляется обладателю сертификата соответствия и в Агентство Узстандарт для информирования заинтересованных лиц и организаций. Аннулированный сертификат исключается из государственного реестра на основании решения органа по сертификации.

В случае несогласия с решением о приостановлении действия сертификата и знака соответствия или их аннулировании, проверяемая организация действует в соответствии с порядком рассмотрения апелляций, установленном национальной системой сертификации Республики Узбекистан.

ИСТОЧНИКИ

1 Закон Республики Узбекистан «О государственном контроле деятельности хозяйствующих субъектов»

2 Закон Республики Узбекистан «О защите прав потребителей»

3 Закон Республики Узбекистан «О качестве и безопасности пищевой продукции»

4 Закон Республики Узбекистан «О метрологии»

5 Закон Республики Узбекистан «О сертификации продукции и услуг»

6 Закон Республики Узбекистан «О стандартизации»

7 Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 2 марта 1992 г. №93 «Об организации работы по стандартизации в Республике Узбекистан»

8 Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 12 августа 1994 г. №409 «Об утверждении перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, порядка проведения сертификации, ввоза на территорию Республики Узбекистан и вывоза с ее территории товаров, для которых требуется подтверждение их безопасности»

9 Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 12 августа 1994 г. №410 «О внесении изменений и дополнений в некоторые решения Правительства Республики Узбекистан»

10 Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 5 января 1998 г. №5 «О разработке и введении государственных образовательных стандартов для системы непрерывного образования»

11 Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 21 сентября 1999 г. №438 «О введении штрихового кодирования товаров, производимых в Республике Узбекистан»

12 Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 3 октября 2002 г. №342 «О мерах по совершенствованию системы стандартизации, метрологии и сертификации продукции и услуг»

13 Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 5 декабря 2002 г. №427 «О реализации мер по совершенствованию ввоза потребительских товаров в Республику Узбекистан»

14 Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 6 июля 2004 г. №318 «О дополнительных мерах по упрощению процедуры сертификации продукции»

15 Инструкция о порядке ввоза на территорию Республики Узбекистан и вывоза с ее территории товаров, подлежащих обязательной сертификации, регистрация Минюста 26 февраль 2000 г. №901

16 Конституция (Устав) Международной организации по стандартизации (ИСО)

17 Положение «О порядке взимания штрафов за нарушение законодательства в области стандартизации и метрологии», утв. Узгосстандартом 27 октября 1994 г., регистрация Минюста 10 ноября 1994 г. №111

18 Положение «О порядке применения штрафных санкций за нарушение правил сертификации и причинение ущерба потребителям», утв. Узгосстандартом 27 октября 1994 г., регистрация Минюста 10 ноября 1994 г. №112

19 Правила и процедуры ИСО

20 Постановление Совета Европейского союза от 22 июля 1993 г. 93/465/ЕЕС по модулям различных фаз процедур оценки соответствия и правилам нанесения и применения маркировки СЕ, предназначенным для применения в директивах по технической гармонизации

21 Решения Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации

22 Руководство по применению директив, базирующихся на Новом подходе и Глобальном подходе – Европейские сообщества, 2000 (Guide to the implantation of directives based on New Approach and the Global Approach / – European Communities, 2000)

23 Соглашение «О проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации стран СНГ», Москва, 13 марта 1992 г. №12/1

24 Соглашение по Всемирной торговой организации. Заключительный Акт, завершающий Уругвайский раунд переговоров, принятый на заключительной сессии Комитета по торговым переговорам (Марокко, апрель 1994 г.)

25 Соглашение по техническим барьерам в торговле, Марракешская Декларация, принятая в апреле 1994 г.

26 Правила сертификации продукции, утвержденные приказом генерального директора Агентства Узстандарт от 25 февраля 2005 г. №59, регистрация Минюста 18 марта 2005 г. №1458

27 Положение о порядке декларирования соответствия продукции требованиям ее безопасности, утвержденные приказом генерального директора Агентства Узстандарт от 4 марта 2005 г. №83, регистрация Минюста 6 апреля 2005 г. №1465

28 Правила проведения инспекционного контроля сертифицированной продукции и услуг, утвержденные приказом генерального директора Агентства Узстандарт от 1 февраля 2005 г. № 24 – П, регистрация Минюста 6 апреля 2005 г. №1464

29 Правила аккредитации органов по сертификации однородной продукции, испытательных (измерительных) лабораторий (центров), органов контроля в области сертификации, регистрация Минюста 17 июля 2006 г. №1596

30 Правила проведения инспекционного контроля деятельности аккредитованных органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров), регистрация Минюста 20 апреля 2005 г. №1472

31 основополагающие стандарты ГСС Уз, НСС Уз, ГСИ Уз, СА Уз, СИП Уз, СК Уз и других межотраслевых систем стандартизации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдувалиев А.А. Некоторые аспекты совершенствования системы стандартизации в Узбекистане// Standart. – 2003. – № 2.
2. Абдувалиев А.А., Авакян П.Г., Алимов М.Н., Гольцов В.Ф., Мирагзамов М.М., Сабилов М.З., Садыков А.Б. Основы стандартизации, сертификации, метрологии и управления качеством продукции. Учебное пособие. – Ташкент: Издательство ТГТУ, 2002.
3. Абдувалиев А.А., Авакян П.Г., Садыков А.Б., Умаров А.С., Хакимов О.Ш. Основы обеспечения единства измерений. Книга 1. – Ташкент, 2005.
4. Абдувалиев А.А., Алимов М.Н. Развитие и совершенствование систем стандартизации, метрологии и сертификации в Республике Узбекистан на период до 2010 года// Standart. – 2005. – №2.
5. Абдувалиев А.А., Алимов М.Н., Бойко С.Р., Мирагзамов М.М., Сабилов М.З. Основы стандартизации, сертификации и управления качеством. – Ташкент: Fan va technologya, 2005.
6. Абдувалиев А.А., Бойко С.Р. От сертификации продукции к подтверждению соответствия товаров// Standart. – 2004. – № 1.
7. Алимов М.Н. Государственные научно-технические программы – важнейший фактор научно-технического прогресса // Standart. – 2004. – № 1.
8. Алимов М.Н. Реализация программ комплексной стандартизации в народном хозяйстве Узбекистана. – Т.: УЗНИИНТИ, 1986.
9. Алимов М.Н., Белый Н.Д., Мирсагатов М.М., Фирсов А.В. Управление качеством в промышленности Узбекской ССР. – М.: Издательство стандартов, 1978.
10. Амирджаниянц Ф.А., Рабинович Б.Д., Швандар В.А. Эффективность стандартизации.– М.: Издательство стандартов, 1987.
11. Артёмов А.В., Волковинский В.В., Князева Т.Ф., Фролов С.В. О порядке осуществления обязательного подтверждения экологического соответствия. М. «Стандарты и качество». – 2004. – №1. – с.90-93.
12. Бойко С.Р. Системы качества и переход к международным стандартам // Standart. – 2001. – № 3.
13. Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии. – М.: Издательство стандартов, 1985.
14. Буриев Р.А. Основные направления государственной системы стандартизации Узбекистана в текущем году и перспективе// Standart. – 2003. – № 2.
15. Васильев А.Л. Стандартизация для всех. – М.: Издательство стандартов, 1992.

16. Гличев А.В. Основы управления качеством продукции. — М.: Издательство стандартов, 1988.
17. Гличев А.В. Основы управления качеством продукции. — М.: РИА «Стандарты и качество», 2001.
18. Гличев А.В. Оценка качества количественными методами — задача квалитметрии. Доклад на XV конференции ЕОКК. Сессия II — М.: Издательство стандартов, 1972.
19. Гличев А.В. Рабинович Г.О., Примаков М.И., Сеницын М.М. Прикладные вопросы квалитметрии. — М.: Издательство стандартов, 1983.
20. Дубовиков Б.А. Основы научной организации управления качеством. — М.: Издательство «Экономика», 1966.
21. Дубовиков Б.А. Проблемы стандартизации и управления качеством продукции. — М.: Издательство стандартов, 1966.
22. Исмагуллаев П.Р. ва бошқалар. Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш. Тошкент: «Укитувчи», 2001.
23. Козловский Н.С., Виноградов А.Н. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения. — М.: Машиностроение. 1982.
24. Козловский Н.С., Ключников В.М. Сборник примеров и задач по курсу «Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения. — М.: Машиностроение. 1983.
25. Крылова Г.Д. Зарубежный опыт управления качеством. — М.: Издательство стандартов, 1992.
26. Купряков Е.М. Стандартизация и качество промышленной продукции. — М.: «Высшая школа», 1985.
27. Летов А.В. Ведение в экономико-математическое моделирование. — М.: Издательство «Наука», 1984.
28. Основы стандартизации в машиностроении. Под редакцией доктора техн. наук, профессора В.В. Бойцова. — М.: Издательство стандартов, 1983.
29. Ряполов А.Ф. Сертификация, метрология и практика. — М.: Издательство стандартов, 1987.
30. Сейфи Т.Ф., Ярошенко А.И. Бакаев В.И. Система КАНАРСПИ — гарантия высокого качества. — М.: Издательство стандартов, 1968.
31. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология. Учебное пособие для вузов. — М.: Логос, 2001
32. Силаев И.С, Бакаев В.И, Скворцов Т.П. Система КАНАРСПИ в действии. — М.: Издательство стандартов, 1974.
33. Троицкий И.Д., Решетова Л.П., Солонникова Л.А. Комплексная и опережающая стандартизация. — М.: Издательство стандартов, 1983.

34. **Тюрин Н.И.** Введение в метрологию. – М.: Издательство стандартов, 1985.
35. **Фейгенбаум А.** Контроль качества продукции. – М.: «Экономика», 1986.
36. **Хакимов О.Ш.** Теоретическая метрология. Учебное пособие для вузов. – Ташкент: ТашГТУ, 1996.
37. **Хван В.И., Алимов М.Н.** Исследование методических основ разработки и применение технических регламентов и добровольных стандартов в Узбекистане с учетом международной практики и рыночных отношений // Standart. – 2004. – № 1.
38. **Хэнсен Бертран Н.** Контроль качества. – М.: Издательство «Прогресс», 1968.
39. **Шабалин С.А.** Прикладная метрология в вопросах и ответах. – М.: Издательство стандартов, 1986.
40. **Шишкин И.Ф.** Метрология, стандартизация и управление качеством. – М., Издательство стандартов, 1990.
41. **Шишкин И.Ф.** Теоретическая метрология. – М.: Издательство стандартов, 1991.
42. **Юдин М.Ф., Селиванов М.Н., Тищенко О.Ф., Скороходов А.И.** Основные термины в области метрологии. Словарь справочник. Под редакцией Ю. В. Тарбеева. – М.: Издательство стандартов, 1989.

**АБДУВАЛИЕВ А.А., ЛАТИПОВ В.Б., УМАРОВ А.С.,
ДЖАББАРОВ Р.Р., АЛИМОВ М.Н., БОЙКО С.Р.,
ХАКИМОВ О.Ш.**

ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ, СЕРТИФИКАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Формат 60x84¹/₁₆. Гарнитура «Times New Roman».
Печать офсетная. Усл.печ.л. 17,0. Издат.печ.л. 17,25.
Тираж 500. Заказ №184.

Отпечатано в типографии «Fan va texnologiyalar
Markazining bosmaxonasi».

700003, г. Ташкент, ул.Алмазар, 171.