

А.Н. ЯНОВИЧ А.А. БУСУРИН

ОХРАНА ТРУДА

СРЕДНЕТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ



А.Н.ЯНОВИЧ А.А.БУСУРИН

ОХРАНА ТРУДА

Допущено объединением
по подготовке кадров «Нефтегазстройкадры»
Миннефтегазстроя СССР
в качестве учебника для техникумов
по специальностям «Строительство
газонефтепроводов и газохранилищ» и
«Эксплуатация газонефтепроводов
и газонефтехранилищ»



Москва «Недра» 1990

Библиот. №30
Бух. ТИП и ЛН

ББК 65.9(2)248
Я 64
УДК 331.45:(622.323+622.324) (075.32)

Рецензенты: В. А. Горбель, С. А. Парфенов

Предприятие-спонсор — Центральный учебно-методический кабинет
по профессионально-техническому обучению кадров
Государственного газового концерна «Газпром»

ПРЕДИСЛОВИЕ

Охрана здоровья трудящихся, обеспечение безопасных условий труда, ликвидация производственного травматизма и профессиональных заболеваний рассматривается в СССР как важная государственная задача. Всемерное оздоровление и облегчение условий труда — один из важнейших факторов подъема народного благосостояния. На всех предприятиях должны быть внедрены современные средства техники безопасности и обеспечены санитарно-гигиенические условия, устраняющие производственный травматизм и профессиональные заболевания.

Внедрение механизации и автоматизации при строительстве и эксплуатации магистральных газопроводов позволяет отказаться от физического труда на многих производственных процессах. Труд рабочих сложных автоматизированных систем состоит главным образом из оценки производственной ситуации и выработки необходимых решений. Чем выше степень автоматизации, тем большая ответственность ложится на человека, воздействующего на производственный процесс не непосредственно, а системой технических устройств.

В условиях использования современной техники возрастают требования к скорости действия работника, что обусловлено ускорением управляемых процессов, а также общего ритма жизни. Основным содержанием трудового процесса на газотранспортных предприятиях и в строительных организациях все в большей степени становится сложный комплекс умственной деятельности. Это требует нового физиологического подхода к анализу трудового процесса и усиления степени концентрации внимания.

Углубление знаний в области охраны труда, включающих в себя комплекс таких вопросов, как профессиональная подготовка, техника и технология производства, техника безопасности, производственная санитария, позволит полностью ликвидировать аварийность и травматизм. В каждом производственном коллективе соблюдение мер безопасности должно стать нормой поведения, так как без этого самая передовая техника и технология не могут обеспечить безопасную обстановку на производстве. Безопасная эксплуатация оборудования достигается только тогда, когда в действиях работника соединяются профессиональные знания и навыки с требованиями безопасной работы.

Я 2503010000—410
043(01)—90 130—91

© А. Н. Янович, А. А. Бусурин, 1990

ISBN 5-247-01418-9

Глава I ОСНОВЫ ОХРАНЫ ТРУДА

§ 1. Общие понятия и определения

Охрана труда — это система законодательных актов и соответствующих им социально-экономических, технических, гигиенических и организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда. Она изучает причины и следствия несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве, разрабатывает мероприятия по оздоровлению и облегчению условий труда, предупреждению травм и заболеваний, ликвидации причин аварий, взрывов и пожаров при высоком уровне производительности и желаемой эффективности труда.

В охрану труда входят следующие разделы: правовой (трудовое законодательство), технический (техника безопасности), гигиена труда, производственная санитария и противопожарная защита. Каждый из этих разделов основывается на достижениях многих самостоятельных наук и производственного опыта.

Правовые вопросы охраны труда базируются на основах советского законодательства о труде и представляют собой правовые мероприятия, осуществляемые в соответствии с Конституцией СССР, Основами законодательства СССР и союзных республик о труде и Кодексами законов о труде (КЗОТ) союзных республик, указами Президиума Верховного Совета СССР, постановлениями и распоряжениями Совета Министров СССР, постановлениями ВЦСПС и Госкомтруда СССР. Правовые вопросы охраны труда включают в себя законодательные акты, гарантирующие безопасность труда, методы контроля за ними, а также меры ответственности должностных лиц за нарушение законодательства о труде и правил по охране труда или невыполнение обязательств по коллективным договорам в части охраны труда. Трудовое законодательство регламентирует рабочее время и время отдыха, отпусков, льготы по труду для женщин и подростков, порядок приема на работу и увольнения и т. д.

Техника безопасности изучает вопросы безопасности и безвредности труда на производстве и является системой организационных и технических мероприятий и средств, с помощью которых предотвращается воздействие на работающих опасных производственных факторов. Она неразрывно связана с техникой производства и организацией труда и занимается изучением не только производственного оборудования и производственных условий, но и трудовых процессов, поведения людей на работе.

К вопросам техники безопасности относятся: улучшение технологических процессов, внедрение новых машин, механизмов, инструмента, сконструированных с соблюдением всех требований техники безопасности; установка ограждений и блокирующих устройств; внедрение автоматической сигнализации, обеспечивающей безопасные условия работы; применение рабочими различных средств индивидуальной защиты и др.

Гигиена труда изучает влияние условий труда на здоровье человека и разрабатывает санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические и другие мероприятия, направленные на оздоровление этих условий, охрану здоровья работающих и повышение производительности труда. К таким мероприятиям можно отнести, например, создание на рабочих местах нормальной воздушной среды, освещенности, устранение вредного воздействия шума и вибрации, оборудование необходимых санитарно-бытовых помещений. Предметами изучения гигиены труда являются технология производства и трудовые процессы, сырье, материалы, полуфабрикаты и отходы (все это исследуется с точки зрения влияния на организм человека), физиологические процессы, происходящие в организме человека во время работы, обстановка труда и др. Цель такого изучения — устранение факторов, отрицательно воздействующих на здоровье людей.

Производственная санитария — это система организационных, гигиенических и санитарно-технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работающих вредных производственных факторов. Она представляет собой раздел гигиены труда и изучает производственные вредности, устанавливает методы и разрабатывает средства их устранения. Производственная санитария рассматривает вопросы санитарного обустройства предприятий, улучшения условий труда, предупреждения профессиональных заболеваний и травматизма на производстве.

Противопожарная защита — это система мероприятий, направленных на предупреждение, устранение причин и эффективную ликвидацию загорания, взрывов и пожаров. Она основывается на теории горения и взрыва, пожаровзрывоопасности веществ, материалов, изделий и включает в себя пожарную автоматику, пожарное водоснабжение, средства и технику пожаротушения, пожарную сигнализацию и связь, противопожарные нормативы, организацию пожарной охраны и Государственного пожарного надзора.

В области охраны труда применяются следующие основные термины:

безопасность производственного оборудования — свойство оборудования сохранять безопасное состояние при выполнении заданных функций в определенных условиях в течение установленного времени;

безопасность производственного процесса — свойство произ-

водственного процесса сохранять безопасное состояние при протекании его в заданных параметрах в течение установленного времени;

безопасность труда — состояние условий труда, при котором отсутствует производственная опасность, т. е. возможность воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов. К таким факторам относят производственные факторы, воздействие которых на работающих приводит к травме или заболеванию.

Для улучшения условий труда внедряют новую технику, прогрессивные методы организации труда, комплексную механизацию работ, применяют защитные средства и приспособления. Особое внимание уделяют сокращению использования ручного труда, улучшению и совершенствованию средств техники безопасности, строительству санитарно-бытовых помещений, организации служб техники безопасности на предприятиях и в организациях.

§ 2. История охраны труда в СССР

История охраны труда в СССР тесно переплетается с историей революционного движения, Коммунистической партии и деятельностью В. И. Ленина. Многочисленные работы В. И. Ленина послужили основными источниками создания советской системы охраны труда. Вопросы охраны труда и здоровья рабочих заняли важное место в проекте партийной программы «Союза борьбы за освобождение рабочего класса», составленной В. И. Лениным в 1899 г., и в Программе партии, принятой II съездом РСДРП.

Победа Великой Октябрьской социалистической революции дала возможность осуществить на деле требования рабочего класса в области охраны труда, провести в государственном масштабе широкую систему мероприятий по созданию на предприятиях и в учреждениях безопасных для жизни и здоровья трудящихся условий.

Одним из первых актов Советской власти было постановление от 27 октября (9 ноября) 1917 г. о создании Народного комиссариата труда (НКТ), призванного проводить в жизнь волю рабочего класса в области охраны труда, устанавливать нормы и правила по технике безопасности, регулировать использование труда женщин, подростков и т. д. 29 октября (11 ноября) 1917 г. был издан декрет «О восьмичасовом рабочем дне». Впервые в истории человечества рабочий класс получил самый короткий в мире рабочий день, за осуществление которого боролся в течение ряда десятилетий. 8 (21) ноября 1917 г. В. И. Ленин подписал декрет Совета Народных Комиссаров «Об увеличении пенсий рабочим, пострадавшим от не-

счастных случаев». На следующий день был издан декрет о вознаграждении пострадавших от несчастных случаев воинских чинов, командированных на работу на предприятия.

Огромное значение имел декрет Совнаркома от 14 (27) ноября 1917 г. о бесплатной передаче больничным кассам всех лечебных учреждений, принадлежавших предпринимателям. Постановлением, принятым на заседании Совнаркома под председательством В. И. Ленина и утвержденным ВЦИК 22 декабря (3 ноября) 1917 г., коренным образом решался вопрос о страховании на случай болезни. Этот декрет, разработанный на основе требований проекта программы, устанавливал, что при потере трудоспособности вследствие болезни, родов и травм застрахованным выплачивается пособие. Больничные кассы обязывались бесплатно оказывать все виды медицинской помощи не только застрахованным, но и членам их семей.

Для осуществления государственного надзора за соблюдением законодательства о труде декретом Совнаркома, подписанным 18 (31) мая 1918 г. В. И. Лениным, была создана инспекция труда с целью обеспечить «охрану жизни, здоровья и труда всех лиц, занятых какой бы то ни было хозяйственной деятельностью». Деятельность инспекции распространялась на всю совокупность жизни трудящихся как на местах их работы, так и вне этих мест, фабричная и горная инспекции, существовавшие при царизме, упразднились. Впервые в мире было осуществлено требование рабочего класса — выборность инспекторов труда.

14 июня 1918 г. Советское правительство приняло постановление об отпусках. Согласно этому постановлению рабочие и служащие приобрели право на ежегодный двухнедельный отпуск с сохранением заработной платы. Народному комиссариату труда было предоставлено право устанавливать более продолжительные отпуска на производствах с вредными условиями труда.

Знаменательным событием явилась разработка и издание в декабре 1918 г. по указанию В. И. Ленина первого Кодекса законов о труде (КЗОТ) РСФСР, который был оценен как громадное завоевание Советской власти. В годы восстановления народного хозяйства в октябре 1922 г. был принят новый Кодекс законов о труде, расширивший нормы по охране труда. VIII съезд партии (1919 г.) признал, что Кодексом 1918 г. не только выполнена, но и перевыполнена программа-минимум по охране труда.

В результате осуществления ленинской программы охраны труда и здоровья рабочих в течение первого пятилетия Советской власти сложились принципы и методы охраны труда рабочих, ставшие основой нового социалистического законодательства о труде.

Придавая большое значение общественному контролю за охраной труда, правительство 30 июня 1931 г. приняло постановление о выделении на всех государственных предприятиях, на транспорте, в строительстве и в совхозах общественных инспекторов по охране труда. 5 декабря 1936 г. на VIII съезде Советов была утверждена Конституция СССР, в которой нашли отражение завоевания трудящихся нашей страны в области охраны труда.

Политика партии, правительства и профсоюзов, направленная на улучшение условий труда и социального обеспечения, рост благосостояния и культуры советских людей, дальнейшее развитие социалистической демократии, воплощена в Основах законодательства Союза ССР и союзных республик о труде. Этот закон, принятый в 1970 г. Верховным Советом СССР, обобщает действовавшие ранее нормы советского трудового права, которые соответствуют современным условиям общества, а также содержит ряд новых положений.

В принятой 7 декабря 1977 г. внеочередной седьмой сессией Верховного Совета Союза ССР Конституции Союза Советских Социалистических Республик предусмотрен широкий комплекс социально-экономических прав граждан. Государство заботится об улучшении условий и охране труда, его научной организации, о сокращении, а в дальнейшем и полном вытеснении тяжелого физического труда на основе комплексной механизации и автоматизации производственных процессов во всех отраслях народного хозяйства. Граждане СССР имеют право на отдых, охрану здоровья, материальное обеспечение в старости, в случае болезни, полной или частичной утраты трудоспособности, а также потери кормильца. В соответствии с законодательством о труде в стране разработаны многочисленные правила, инструкции, положения, призванные сделать труд безопасным. Контроль за выполнением норм и правил по технике безопасности в нашей стране осуществляют органы государственного надзора и профессиональные союзы.

§ 3. Опасные и вредные производственные факторы

Опасный производственный фактор — производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме или другому внезапному резкому ухудшению здоровья.

Вредный производственный фактор — производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности. В зависимости от уровня и продолжительности воздействия вредный производственный фактор может стать опасным.

Опасные и вредные производственные факторы по характеру воздействия подразделяют на следующие группы: *физические, химические, биологические, психофизиологические.*

Группа физических опасных и вредных производственных факторов включает в себя опасные (движущиеся машины и механизмы; незащищенные подвижные элементы производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы) и вредные (повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования и материалов, воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность и подвижность воздуха; повышенные уровни статического электричества и электромагнитных излучений; недостаточная освещенность) факторы.

В группу химических опасных и вредных производственных факторов входят общетоксические, раздражающие, канцерогенные и другие вещества (по характеру воздействия на организм человека), а также вещества, действующие через дыхательные пути, пищеварительную систему, кожный покров (по пути проникновения в организм человека).

Группа биологических опасных и вредных производственных факторов включает в себя биологические объекты (бактерии, вирусы, грибки, простейшие, растения, животные и др.), воздействие которых на работающих приводит к травмам или вызывает заболевания.

К группе психофизиологических опасных и вредных производственных факторов относят физические (статические и динамические), нервно-психологические (умственное перенапряжение, монотонность труда) и эмоциональные перегрузки.

§ 4. Методы улучшения условий труда

Условия труда — это совокупность факторов производственной среды, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда. Факторы, характеризующие условия труда, условно можно разделить на следующие группы: *организационно-правовые* (совокупность правовых норм, регламентирующих положение трудящегося в обществе, его трудовые обязанности, время труда и отдыха, формы нормирования и оплаты труда, льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях и др.);

техническая оснащенность труда (уровень механизации труда, соответствие техники и помещений требованиям безопасности, технической эстетики и др.);

санитарно-гигиенические (сочетание температуры, влажности, загазованности воздуха в рабочей зоне, уровни шума, вибрации, освещенность рабочих мест и др.).

Основная задача охраны труда — устранение причин, приводящих к несчастным случаям и профессиональным заболеваниям. Ее необходимо решать до внедрения нового оборудования и технологических процессов, учитывать при проектировании и строительстве предприятий. Для этого следует выбирать наиболее эффективные и экономичные мероприятия.

Основные методы улучшения условий труда можно разделить на четыре группы:

организация производства и труда — от этого во многом зависит создание безопасных и здоровых условий на рабочих местах; совершенствование организации работ позволит резко снизить производственный травматизм и заболеваемость;

устройство предприятий и цехов определяет санитарно-гигиенические условия труда; создание нормальных условий регламентируется Строительными нормами и правилами (СНИП), Санитарными нормами промышленных предприятий и рядом других нормативных документов;

технологический процесс и оборудование — при их выборе должны учитываться требования безопасности; отсутствие источников травматизма, тепло-, газо-, пылевыведений, шума и других вредных воздействий — необходимые условия безопасности труда;

средства индивидуальной защиты являются вспомогательными, дополнительными, необходимыми в тех случаях, когда другими способами невозможно исключить опасные и вредные производственные факторы.

§ 5. Научная организация труда на производстве

Условия труда на производстве и рабочие места должны удовлетворять требованиям научной организации труда (НОТ), которая представляет собой систему мероприятий, направленных на более рациональное использование труда в целях производства максимума продукции при минимальных его затратах, а также создания условий для всестороннего развития физических и интеллектуальных способностей трудящихся и воспитания коммунистического отношения к труду.

НОТ, основываясь на достижениях науки и передовом опыте, позволяет наилучшим образом соединить технику и людей в едином производственном процессе, обеспечить наиболее эффективное использование материальных и трудовых ресурсов, сохранить здоровье человека, постепенно превратить труд в первую жизненную потребность. Основные направления НОТ — совершенствование форм разделения и кооперации труда на предприятии, подготовка и повышение квалификации рабочих кадров, нормирование и укрепление дисциплины труда, развитие

творческой активности трудящихся, улучшение организации, обслуживания рабочих мест и условий труда, рационализация приемов и методов труда, режимов труда и отдыха.

С учетом уровня механизации труда различают рабочие места для ручной, механизированной и автоматизированной работы. В зависимости от числа исполнителей рабочие места подразделяют на индивидуальные и коллективные (групповые, бригадные), от числа обслуживаемого оборудования — на одностаночные (одноагрегатные, одноаппаратные) и многостаночные (многоагрегатные, многоаппаратные), по пространственному расположению — на стационарные и передвижные.

В строительстве и на газотранспортных предприятиях проводятся аттестация, рационализация, учет и планирование рабочих мест, основная цель которых — повышение эффективности производства, качества продукции, рациональное использование основных производственных фондов и трудовых ресурсов за счет:

ускорения роста производительности труда на основе приведения рабочих мест в соответствие с требованиями научно-технического прогресса, сокращения применения ручного и тяжелого физического труда, повышения содержательности и привлекательности труда;

улучшения использования основных фондов путем ликвидации излишних рабочих мест и рабочих мест с устаревшим оборудованием, с концентрацией постоянно растущего объема работ на наиболее прогрессивном оборудовании при обеспечении сбалансированности числа рабочих мест и работников, а также повышении коэффициента сменности работы;

улучшения условий труда и техники безопасности на каждом рабочем месте и повышения культуры производства;

усиления роли человеческого фактора путем повышения социальной активности и квалификации работающих, широкого привлечения их к управлению, анализу и оценке достигнутого уровня производства и определению мер по его совершенствованию.

При оценке условий труда и техники безопасности на рабочем месте анализируются основные показатели:

соответствие санитарно-гигиенических условий труда (состояние воздушной среды, шум, вибрация и т. д.) нормативным требованиям;

соответствие производственного процесса, оборудования, организации рабочего места стандартам безопасности и нормам охраны труда;

объемы ручного и тяжелого физического труда в технологическом процессе;

наличие монотонного труда;

обеспеченность работников спецодеждой, спецобувью, сред-

ствами индивидуальной и коллективной защиты и их соответствие стандартам безопасности труда и установленным нормам;

режим труда и отдыха, соответствующий конкретному виду и характеру работы, определяющий научно обоснованный порядок чередования и продолжительности периодов работы и отдыха, обеспечивающий поддержание высокой работоспособности и производительности труда.

Организация рабочих мест предполагает обеспечение их оснасткой, необходимой для выполнения отдельных видов работ (слесарный инструмент, переносные приборы, обтирочный материал, техническая документация и др.), и выполнение требований действующих санитарных норм. На рабочих местах должны быть устранены или уменьшены до нормы избытки тепла, влаги, выделения пыли, вредных газов, дыма, излучений, закрыты токоведущие и движущиеся части механизмов, ликвидированы вибрация, шум, обеспечены благоприятный микроклимат, хорошее освещение, необходимая вентиляция, а в некоторых случаях и кондиционирование воздуха.

Выполнение правил техники безопасности гарантирует безаварийность, надежность, удобство, безопасность и безвредность монтажа, обслуживания и ремонта оборудования.

Габаритные размеры проходов, площадок, конструктивных элементов обслуживаемого оборудования должны соответствовать антропометрическим данным рабочих (рост, ширина плеч и др.).

Организационно-техническая оснастка рабочих мест включает в себя производственную мебель, верстаки, стеллажи и полки, шкафы и тумбочки, транспортные средства, сигнализацию и связь.

В производственных помещениях и на наружных площадках должны быть предусмотрены рациональные и безопасные транспортные проезды и пешеходные проходы, средства механизации для перемещения тяжелых предметов.

НОТ охватывает вопросы научной организации труда, научной организации производства и управления, эргономики, технической эстетики, культуры производства и др. Наряду с механизацией, автоматизацией и улучшением организации существенное значение приобретает создание благоприятных физиологических, гигиенических и эстетических условий для работы. Для достижения этого необходимо тесное сотрудничество конструкторов, проектантов, технологов, гигиенистов, физиологов и других специалистов по охране труда. Большой вклад в улучшение условий труда вносят профессиональные союзы, долг которых — постоянно заботиться об улучшении условий труда и быта трудящихся.

Эргономика — наука, изучающая функциональные возможности человека в трудовых процессах с точки зрения анатомии,

антропологии, физиологии, психологии и гигиены в целях создания орудий и условий труда, а также технологических процессов, наиболее соответствующих требованиям человеческого организма. Важными задачами эргономики являются выбор правильной рабочей позы и приспособление инструментов к форме и размерам человеческого тела. В связи с этим к основным проблемам эргономики относятся:

приспособление существующих и вновь конструируемых машин к человеку (следует иметь в виду, что управление современной машиной предъявляет к человеку все более высокие требования, поскольку нагрузки на него из области физической все больше переходят в область психическую);

приспособление производственной среды к человеку (невозможно решать задачу взаимодействия человека и машины без рассмотрения факторов производственной среды, влияющих на человека: освещенности, шума, вибрации, различного вида излучений, метеорологических условий на рабочем месте и др.);

приспособление человека к машинам и производственной среде (эта проблема обратна двум предыдущим и решается путем профессионального отбора работающих, их обучения, приспособления работающих к производственной среде с помощью средств индивидуальной защиты).

Техническая, или производственная, эстетика изучает общественную природу и закономерности художественного проектирования предметов и предметных ансамблей. Это новая, быстро развивающаяся область знаний, в разработке которой принимают участие архитекторы, конструкторы, физиологи, работники искусств.

Техническая, или производственная, эстетика как наука о художественных принципах в технике и о производственном комфорте дает рекомендации по цветовой отделке, форме оборудования и ограждающих поверхностей, интерьеру производственных и вспомогательных помещений, художественному оформлению, озеленению объектов. Цвет — не только источник красоты. Он влияет на ощущения и настроение рабочих. По психофизическому воздействию цвета вызывают возбуждение, тепло, приближение (красный, оранжевый, желтый), угнетение (серый, черный, фиолетовый), прохладу (белый, зеленый, голубой), легкость (белый, серый, желтый), тяжесть (черный, синий), удаление (зеленый, голубой, синий). Восприятие цвета зависит от света, фона, окружающей обстановки и настроения человека.

ГОСТ определяет цвета сигнальные и знаки безопасности на рабочих местах:

красный цвет со значением «Стоп», «Запрещение», «Явная опасность» (например, для обозначения кнопок и рычагов ава-

рийного выключения, окраски внутренних поверхностей ограждения опасных зон, средств пожаротушения);

желтый цвет со значением «Внимание», «Предупреждение о возможной опасности» (например, для обозначения опасных элементов оборудования: вращающихся рукояток, кромок ограждений, не обеспечивающих полного укрытия, и др.);

зеленый цвет со значением «Безопасность», «Разрешение», «Путь свободен» (например, для обозначения зон безопасности);

синий цвет для обозначения элементов производственно-технической информации.

Вспомогательные белый и черный цвета применяют для усиления контраста основных сигнальных цветов. Чередующиеся вертикальные, горизонтальные или наклонные (под углом 45—60°) белые и красные полосы наносят на емкости, для которых опасен открытый огонь, а черные и желтые — на кабины мостовых кранов, обоймы крюка, боковые поверхности электрокаров.

На рабочих местах и вблизи от них рекомендуется устанавливать следующие знаки безопасности:

запрещающие — красный круг с белым полем внутри и символическим изображением черного цвета, перечеркнутым красной полосой (например, перечеркнутая горящая папироса — запрещение курить);

предупреждающие — желтый равносторонний треугольник вершиной вверх с символическим изображением черного цвета (например, пламя — предупреждение о воспламеняющихся веществах);

предписывающие — зеленый квадрат с символическим изображением или кругом белого цвета (например, белая каска — требование работать в каске);

указательные — синий прямоугольник с белой стрелой и символическим изображением или надписью черного цвета внутри белого квадрата (например, горящая папироса и стрела — указание пути следования к месту курения).

Поверхности оборудования и ограждений рекомендуется окрашивать в светлые, неяркие тона, которые не вызывают утомления, возбуждения, угнетения (салатные, золотистые и др.). Принята следующая отличительная окраска трубопроводов: красная — для пара, желтая — для горючего газа, зеленая — для воды, коричневая — для масла, голубая — для воздуха.

Одно из основных требований безопасности труда — хорошая освещенность, которая зависит не только от числа и мощности светильников, но также и от окраски стен, потолков, оборудования, элементов металлоконструкций, оконных рам и т. п., служащих основными отражателями естественного и искусственного света. Белый цвет отражает 80% светового потока, серый — рез-

ко снижает освещенность, так как отражает только 35% света, а коричневый цвет отражает всего лишь 14% света. Следовательно, в окраске производственных помещений должны преобладать светлые тона.

При выборе оптимальных цветов и наиболее рациональной окраски производственных помещений и технологического оборудования следует руководствоваться специальными инструктивными материалами.

Техническая эстетика находит все большее отражение при создании нового газового оборудования. Обтекаемость форм конструкций, их компактность, максимальная защита движущихся частей, рациональная окраска, автоматика и дистанционное управление — все это придает современному оборудованию, применяемому на предприятиях газовой промышленности, определенную красоту и резко отличает его от аналогичного оборудования довоенного выпуска.

Сочетая красоту с технологичностью конструкций, техническая эстетика служит важным средством воспитания художественного вкуса и культуры у широких масс трудящихся.

Культура производства — это комплекс мер по организации труда, направленных на создание благоприятной рабочей обстановки, в основе которых лежат требования НОТ. Она включает в себя эргономику, эстетику производства, техническую эстетику.

Уровень культуры производства характеризуют объем ручных работ, напряженность труда, состояние внедрения рекомендаций НОТ, технической эстетики, инженерной психологии, чистота и порядок на рабочих местах, санитарно-бытовое обслуживание, взаимоотношения работающих (психологический климат, активный отдых во время перерывов в работе). Уровень этой культуры влияет на безопасность труда. Периодически проводимые смотры культуры производства позволяют мобилизовать работающих на повышение ее уровня.

Контрольные вопросы

1. Что такое охрана труда?
2. Что такое техника безопасности?
3. Назовите опасные и вредные производственные факторы.
4. Что такое научная организация труда?
5. Что такое производственная санитария?
6. Какие знаки безопасности рекомендуется устанавливать на рабочих местах и вблизи них?

Глава II

ОСНОВЫ СОВЕТСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПО ОХРАНЕ ТРУДА

§ 1. Основные законодательные акты

Трудовая деятельность в нашей стране регулируется трудовым законодательством. В основных законодательных актах Советского государства — Конституции СССР и конституциях союзных республик — закреплены права советских граждан на труд, отдых, охрану здоровья, материальное обеспечение, жилище, образование и определены их обязанности.

Забота Коммунистической партии и Советского государства об охране труда наиболее полно раскрыта в Конституции (Основном Законе) СССР, которая отражает интересы советских людей. Конституция СССР закрепляет принцип социалистической организации труда и является юридической основой законодательства о труде. В ней закреплено право на труд, включая право на выбор профессии, рода занятий и работы в соответствии с призванием, способностями, профессиональной подготовкой и образованием. Советские законы, в том числе законы по охране труда, вытекают из основных положений Конституции и способствуют практическому ее воплощению. Поэтому претворение в жизнь положений Конституции СССР и законодательства по охране труда, действующих в интересах трудящихся, является непреложной обязанностью должностных лиц.

Например, ст. 3 предусматривает ответственность каждого должностного лица * за порученное дело. В законодательстве об охране труда указано, что одной из основных обязанностей должностных лиц является создание и обеспечение здоровых и безопасных условий труда для всех работающих. В ст. 4 подчеркивается обязанность должностных лиц соблюдать Конституцию СССР и советские законы.

Ст. 21 Конституции СССР гласит: «Государство заботится об улучшении условий и охране труда, его научной организации, о сокращении, а в дальнейшем и полном вытеснении тяжелого физического труда на основе комплексной механизации и автоматизации производственных процессов во всех отраслях народного хозяйства». В настоящее время, например, осуществля-

* Должностными лицами считаются лица, постоянно или временно осуществляющие функции представителей власти, а также занимающие постоянно или временно в государственных или общественных учреждениях, организациях и на предприятиях должности, связанные с выполнением организационно-распорядительных или административно-хозяйственных обязанностей (директора, их заместители, главные специалисты, начальники цехов, их заместители, начальники участков, производители работ, мастера, бригадиры), или выполняющие такие обязанности в указанных учреждениях, организациях и на предприятиях по специальному полномочию (приказу, распоряжению).

ется переход от применения защитных средств к созданию комплексно-автоматизированных производств, процессов с тем, чтобы вывести рабочего из активной производственной зоны в лабораторию-операторную.

Советским женщинам предоставлены равные права с мужчинами (ст. 35). Осуществление этих прав в области охраны труда обеспечивается специальными мерами по охране труда и здоровья женщин.

Одним из проявлений заботы партии и государства о создании благоприятных условий жизни трудящихся является предоставление им права на отдых (ст. 41).

Здоровье каждого отдельного человека определяет работоспособность всего трудового коллектива. Конституцией СССР (ст. 42) закреплено одно из основных прав каждого советского человека — право на охрану здоровья трудящихся, которое обеспечивается бесплатной квалифицированной медицинской помощью, оказываемой государственными учреждениями здравоохранения; развитием и совершенствованием техники безопасности и производственной санитарии; проведением широких профилактических мероприятий.

В числе социально-экономических прав, которыми пользуются трудящиеся нашей страны, есть и право на материальное обеспечение в старости, в случае болезни, полной или частичной утраты трудоспособности, а также потери кормильца (ст. 43). Это право гарантируется социальным страхованием рабочих, служащих и колхозников, пособиями по временной нетрудоспособности; выплатой за счет государства и колхозов пенсий по возрасту, инвалидности и другими формами социального обеспечения. Осуществление мер по реализации основных положений ст. 43 в области социального страхования работающих является прямой обязанностью каждого руководителя производства, должностного лица.

Основы законодательства Союза ССР и союзных республик о труде * включают в себя основополагающие нормы для всей системы советского трудового законодательства. Законодательство о труде устанавливает высокий уровень условий труда, всемерную охрану трудовых прав рабочих и служащих. Оно регулирует трудовые отношения всех рабочих и служащих, содействуя росту производительности труда, повышению эффективности общественного производства и подъему на этой основе материального и культурного уровня жизни трудящихся.

Гл. VII «Основ» нацеливает администрацию предприятия, учреждения, организации на обязательное создание и соблюдение здоровых и безопасных условий труда при строительстве и эксплуатации производственных зданий, сооружений и оборудо-

* В дальнейшем — «Основы».

вания. Ни одно предприятие, цех, участок, производство не может быть принято и введено в эксплуатацию, если на нем не обеспечены здоровые и безопасные условия труда. Выполнение требований, связанных с охраной труда в процессе работ, обеспечивается соблюдением администрацией правил по охране труда и обучением рабочих и служащих безопасным приемам труда. Наряду с обеспечением соответствующих санитарно-гигиенических условий администрация обязана постоянно внедрять средства механизации, облегчающие тяжелый ручной труд, современные средства техники безопасности и снабжать работающих средствами индивидуальной защиты, спецодеждой, а в необходимых случаях, учитывая состояние здоровья, предоставлять соответствующую более легкую работу. Предусмотрена ответственность предприятий, учреждений, организаций за ущерб, причиненный здоровью рабочих и служащих.

Содержащиеся в гл. VIII («Труд женщин») и гл. IX («Труд молодежи») нормы свидетельствуют о подлинной заботе об условиях труда женщин и молодежи, здоровом материнстве и детстве. В целях охраны здоровья женщин запрещается применение их труда на тяжелых работах, с вредными условиями, а также на подземных. «Основы» устанавливают ограничения труда женщин на ночных, сверхурочных работах и при направлении их в командировки, предусматривают перевод на более легкую работу, отпуска по беременности и родам, перерывы для кормления ребенка, включаемые в рабочее время и оплачиваемые, и др.

«Основными» (гл. XIII) предусмотрены следующие виды обеспечения по социальному страхованию рабочих и служащих, а в соответствующих случаях и членов их семей: а) пособия по временной нетрудоспособности, а для женщин, кроме того, пособия по беременности и родам; б) пособия по случаю рождения ребенка; пособие на погребение; в) пенсия по старости, инвалидности, при потере кормильца, а также пенсии за выслугу лет, установленные для некоторых категорий работников. Общеизвестен также высокий уровень обеспечения пособиями по социальному страхованию в СССР. Рабочие и служащие при временной нетрудоспособности получают пособия в размере до полного заработка.

Надзор и контроль за соблюдением законодательства о труде «Основы» (гл. XIV) и правил по охране труда осуществляют:

а) специально уполномоченные государственные органы и инспекции, не зависящие в своей деятельности от администрации предприятий, учреждений, организаций и их вышестоящих органов;

б) профессиональные союзы, а также состоящие в их ведении техническая и правовая инспекции труда, в соответствии с положениями об этих инспекциях, утверждаемыми ВЦСПС.

Внутриведомственный контроль за соблюдением законодательства о труде в отношении подчиненных им предприятий, учреждений, организаций осуществляют министерства и ведомства. Высший надзор за точным исполнением законов о труде всеми министерствами и ведомствами, предприятиями, учреждениями и организациями и их должностными лицами возлагается на Генерального прокурора СССР.

Важной гарантией соблюдения законодательства о труде является установление ответственности за его нарушение. Должностные лица, виновные в нарушении законодательства о труде и правил по охране, невыполнении обязательств по коллективным договорам и соглашениям по охране труда или в воспрепятствовании деятельности профессиональных союзов, несут ответственность в порядке, установленном законодательством Союза ССР и союзных республик.

Охрана здоровья населения определяется законодательными актами, указанными в Основных законодательства Союза ССР и союзных республик о здравоохранении.

К основным законам, определяющим требования к созданию нормальных условий труда и отдыха, следует также отнести и Основы законодательства Союза ССР и союзных республик о недрах, раздел 5 «Безопасность работ, связанных с пользованием недрами» (ст. 28—32), и Основы водного законодательства Союза ССР и союзных республик (ст. 10, 17, 31, 32, 37—39).

§ 2. Основные нормативные акты и ведомственные приказы

Нормативными актами советского трудового права являются Указы Президиума Верховного Совета СССР и Президиумов Верховных Советов союзных и автономных республик. К нормативным актам по труду и его охране относят постановления Совета Министров СССР, Советов Министров союзных и автономных республик, которые могут издаваться лишь на основе и во исполнение действующих законов. В необходимых случаях издаются совместные постановления Совета Министров СССР и ВЦСПС.

На основании законов, указов и постановлений правительства нормативные акты по охране труда могут издаваться от государственных и общественных органов, уполномоченных на это правительством.

В соответствии с Уставом профессиональных союзов СССР ВЦСПС разрабатывает и вносит в законодательные органы проекты законов и указов, участвует в подготовке и рассмотрении в правительстве проектов постановлений по вопросам ох-

раны труда и социального страхования, т. е. ВЦСПС обладает правом законодательной инициативы.

Каждый гражданин нашей страны обязан соблюдать дисциплину труда. Трудовая дисциплина основывается на сознательном отношении граждан к труду, моральной и материальной заинтересованности самих трудящихся в ее укреплении. К недобросовестным работникам, нарушающим трудовую дисциплину, требования правил и инструкций по технике безопасности и производственной санитарии, в необходимых случаях применяют меры принуждения вплоть до увольнения.

Для регулирования труда на предприятиях, в учреждениях и организациях в соответствии с действующим законодательством устанавливают правила внутреннего трудового распорядка. Они содержат указания об обязанностях трудящихся и администрации, отражают порядок приема и увольнения рабочих и служащих, организации рабочего времени и его использования, определяют пределы и порядок поощрения за успехи в работе и ответственность за нарушение трудовой дисциплины.

Существуют три вида правил внутреннего трудового распорядка: типовые, отраслевые и местные. Типовые правила внутреннего трудового распорядка для рабочих и служащих предприятий, учреждений и организаций утверждаются Госкомтрудом СССР по согласованию с ВЦСПС. Отраслевые правила утверждают министерства по согласованию с соответствующим ЦК профсоюза, местные — руководители предприятия или учреждения по согласованию с профкомом. Отраслевые и местные правила не должны противоречить типовым правилам внутреннего трудового распорядка, однако они должны отражать специфику условий труда на данном предприятии или в учреждении.

§ 3. Правила и инструкции по охране труда

Администрация предприятий, учреждений, организаций обязана обеспечивать надлежащее техническое оборудование всех рабочих мест и создавать на них условия работы: соответствующие правилам по охране труда, инструкциям по технике безопасности, санитарным нормам и правилам и др. Правила и нормы содержат обязательные требования по безопасности и гигиене труда. Правила подразделяют на общие и специальные. Общие правила распространяются на все предприятия и организации любой отрасли народного хозяйства (единые правила) или на какой-либо вид работ, встречающийся в разных отраслях народного хозяйства (межотраслевые правила). Такие правила утверждаются Советом Министров СССР или по его поручению другими государственными органами совместно или по согласованию с ВЦСПС. Так, правила по безопасному ведению

работ утверждаются Государственным комитетом по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и атомной энергетике Совета Министров СССР по согласованию с ВЦСПС. Правила и нормы утверждаются Госстроем СССР по согласованию с ВЦСПС, Минздравом СССР и т. д.

К числу общих правил Госпроматомнадзора СССР относятся правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов; сосудов, работающих под давлением; грузоподъемных кранов; лифтов, трубопроводов пара и горячей воды; безопасности в газовом хозяйстве и др.

В качестве общесоюзных могут быть названы правила устройства электроустановок (ПУЭ), правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности электроустановок потребителей.

Госстроем СССР установлены Строительные нормы и правила (СНиП), представляющие собой систему общесоюзных нормативных документов по проектированию и строительству. Основными задачами СНиПов являются установление на основе достижений науки и техники единых требований к проектированию и строительству, предусматривающих повышение качества, применение наиболее рациональных решений при застройке городов, населенных пунктов, строительстве предприятий, зданий и сооружений, повышение уровня индустриализации и производительности труда в строительстве, улучшение условий труда и быта, охрана окружающей среды, рациональное использование природных ресурсов. СНиПы устанавливают нормы проектирования промышленных предприятий, зданий, сооружений и других объектов и регламентируют правила производства и приемки работ.

В случае необходимости в дополнение к СНиПам разрабатываются строительные нормы (СН), предусматривающие дополнительные требования (инструкции) по строительному проектированию предприятий, зданий и сооружений для отдельных отраслей народного хозяйства (например, в газовой промышленности) или по проектированию специальных устройств защиты зданий и сооружений (например, молниезащиты, заземления и др.).

Минздравом СССР утверждены инструкции по санитарному содержанию помещений и оборудования производственных предприятий, санитарные правила организации технологических процессов, гигиенические требования к производственному оборудованию и др.

Нормативные документы для объектов, имеющих важное и разностороннее народнохозяйственное значение, могут утверждаться несколькими министерствами. Так, Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами утверждены Минздравом СССР и Минрыбхозом СССР.

Отраслевые правила и формы, которые содержат требования по охране труда с учетом специфических особенностей производства, утверждаются министерствами, ведомствами, органами государственного надзора совместно или по согласованию с центральными комитетами соответствующих профессиональных союзов.

В системе Государственного газового концерна «Газпром» основными правилами по охране труда являются Правила безопасности в нефтегазодобывающей промышленности. Этими правилами руководствуются все предприятия и организации, деятельность которых связана с бурением нефтяных и газовых скважин, добычей нефти, природного газа и газового конденсата, транспортом и подземным хранением природного газа.

К основным правилам, утвержденным Газпромом, следует отнести Правила технической эксплуатации магистральных газопроводов, Правила безопасности при эксплуатации магистральных газопроводов и Правила безопасности при эксплуатации магистральных конденсатопроводов.

Основными правилами, утвержденными Министерством строительства предприятий нефтяной и газовой промышленности СССР, являются Правила техники безопасности при строительстве магистральных стальных трубопроводов, согласованные с ЦК профсоюза рабочих нефтяной и газовой промышленности.

При отсутствии в правилах требований, соблюдение которых при проведении работ необходимо для безопасных условий труда, администрация предприятия, учреждения, организации по согласованию с профкомом обязана принять меры, обеспечивающие такие условия.

Рабочие и служащие согласно ст. 61 Основ законодательства о труде обязаны соблюдать инструкции по охране труда, устанавливающие правила выполнения работ и поведения в производственных помещениях и на строительных площадках. Такие инструкции разрабатывает и утверждает администрация предприятия, учреждения, организации совместно с профкомом.

Инструкции по охране труда подразделяются на типовые (для отрасли) и инструкции для работающих на данном предприятии. Инструкции разрабатываются как для работающих отдельных профессий (электросварщики, слесари, станочники, электромонтеры, каменщики, плотники и т. д.), так и для отдельных видов работ (работы на высоте, монтажные, наладочные, ремонтные, проведение испытаний и др.). Имеются также инструкции для персонала, ведущего взрывные работы, обслуживающего электрические установки и устройства, грузоподъемные машины, котельные установки, сосуды, находящиеся под давлением, и для других работающих, правила безопасности труда которых установлены в межотраслевых и отраслевых до-

кументах по охране труда, специальных правилах, нормах и инструкциях, утвержденных органами государственного надзора.

Типовые инструкции разрабатываются в соответствии с Основами законодательства Союза ССР и союзных республик о труде, стандартами безопасности труда, межотраслевыми и отраслевыми нормами и правилами, другими нормативными, нормативно-техническими и организационно-методическими документами по охране труда. В них не могут быть учтены конкретные условия отдельных предприятий. Инструкции для работающих разрабатываются на основе типовых инструкций, требований безопасности, изложенных в эксплуатационной и ремонтной документации заводов — изготовителей оборудования, используемого на данном предприятии, а также на основе технологической документации предприятия с учетом конкретных условий производства.

Типовые инструкции разрабатываются отраслевыми институтами (лабораториями) охраны труда, головными (базовыми) организациями по стандартизации в области безопасности труда, а также предприятиями по указанию министерств на основании отраслевых планов. Утверждаются типовые инструкции министерствами и ведомствами по согласованию с ЦК профсоюзов, а в необходимых случаях согласовываются или утверждают органами государственного надзора.

Типовая инструкция и инструкция для работающих содержат разделы: общие требования безопасности; требования безопасности перед началом, во время работы, в аварийных ситуациях, по окончании работы.

В разделе «Общие требования безопасности» отражаются:

условия допуска лиц к самостоятельной работе по профессии или к выполнению соответствующей работы (возраст, пол, состояние здоровья, прохождение инструктажей и т. п.);

предупреждение о необходимости соблюдения правил внутреннего распорядка, запрещения курить и распивать спиртные напитки;

характеристика опасных и вредных производственных факторов, действующих на работающего;

перечень положенных по нормам для данной профессии спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты с указанием государственных, отраслевых стандартов или технических условий на них;

требования по обеспечению пожаро- и взрывобезопасности; порядок уведомления администрации о случаях травмирования и обнаружении неисправности оборудования, приспособлений и инструмента;

указания о необходимости уметь оказывать первую (доврачебную) помощь;

правила личной гигиены, которые должен знать и соблюдать работающий при выполнении производственной операции; ответственность работающего за нарушение требований инструкции.

В разделе «Требования безопасности перед началом работы» указываются:

порядок подготовки рабочего места, средств индивидуальной защиты;

порядок проверки исправности оборудования, приспособлений и инструмента, ограждений, сигнализации, блокировочных и других устройств, защитного заземления, вентиляции, местного освещения и т. п.; порядок проверки наличия и состояния исходных материалов (заготовки, полуфабрикаты); порядок приема смены в случае непрерывной работы; требования производственной санитарии.

Раздел «Требования безопасности во время работы» включает: способы и приемы безопасного выполнения работ, правила использования технологического оборудования, приспособлений и инструментов; требования безопасного обращения с исходными материалами (сырье, заготовки, полуфабрикаты), вспомогательными материалами; правила безопасной эксплуатации транспортных средств, тары и грузоподъемных механизмов; указания о безопасном содержании рабочего места; основные виды отклонений от нормального технологического режима и методы их устранения; действия, направленные на предотвращение аварийных ситуаций; требования к использованию средств защиты работающих.

В разделе «Требования безопасности в аварийных ситуациях» отражаются: действия при возникновении аварий и ситуаций, которые могут привести к авариям и несчастным случаям; действия по оказанию медицинской помощи пострадавшим при травмировании, отравлении или внезапном заболевании.

В разделе «Требования безопасности по окончании работы» освещаются: порядок безопасного отключения, остановки, разборки, очистки и смазки оборудования, приспособлений, машин, механизмов и аппаратуры, а при непрерывном процессе — порядок передачи их по смене; порядок сдачи рабочего места; порядок уборки отходов производства; требования соблюдения личной гигиены и производственной санитарии; порядок извещения администрации о всех недостатках, обнаруженных во время работы.

Пересмотр типовых инструкций производится не реже одного раза в 5 лет, а инструкций для работающих по профессиям или по видам работ, связанным с повышенной опасностью, — не реже одного раза в 3 года.

§ 4. Система стандартов по безопасности труда

В системе государственной стандартизации, введенной в действие в начале семидесятых годов, отражена ведущая роль стандартизации в области охраны труда.

Система стандартов по безопасности труда (ССБТ) — самостоятельный раздел государственной системы стандартизации, комплекс взаимосвязанных стандартов, направленных на обеспечение безопасных условий труда. Она устанавливает требования и нормы по всем видам опасных и вредных производственных факторов, требования безопасности к производственному оборудованию и производственным процессам, средствам защиты работающих, методы оценки безопасности труда, единую терминологию.

Все стандарты ССБТ разбиты на пять классификационных групп с кодовыми обозначениями: 0 — основополагающие государственные стандарты; 1 — государственные стандарты общих требований и норм по видам опасных и вредных производственных факторов; 2 — стандарты общих требований безопасности к производственному оборудованию; 3 — стандарты требований безопасности к производственным процессам; 4 — государственные стандарты требований к средствам индивидуальной защиты.

Основополагающие государственные стандарты группировки 0 устанавливают структуру и особенности согласования стандартов ССБТ, термины и определения основных понятий в области безопасности труда, классификацию опасных и вредных производственных факторов, порядок обучения рабочих и служащих вопросам охраны труда.

Стандарты классификационной группировки 1 устанавливают общие требования безопасности и общие санитарно-гигиенические требования в условиях воздействия вредных веществ, ультразвука, электромагнитных полей, шума, вибрации, электроопасности, взрывопожароопасности, биологической опасности, требования к воздуху рабочей зоны, предельно допустимые значения нормируемых параметров, требования к методикам измерения, требования к безопасности при работе с вредными веществами.

Стандарты классификационной группировки 2 содержат требования безопасности к машинам и механизмам, станкам, технологическому оборудованию, конвейерам, тракторам, автомашинам, строительно-дорожным машинам, аппаратам, инструментам, приспособлениям и т. п. Установлены предельно допустимые значения нормируемых параметров, общие технические требования, эргономические размеры и требования, методы определения установленных характеристик.

Стандарты классификационной группировки 3 устанавливают

общие требования безопасности к производственным процессам и отдельным видам работ. Содержат указания требований безопасности размещения элементов технологических систем, к режимам работы производственного оборудования, рабочим местам и режимам труда работающих, системам управления, применению средств защиты работающих, производственным помещениям и производственным площадкам, исходным материалам, хранению и транспортированию материалов, продукции и отходов производства, по контролю за выполнением требований безопасности и требования к персоналу.

Стандарты классификационной группировки 4 предусматривают требования к конструктивным, эксплуатационным, защитным и гигиеническим свойствам средств защиты спецодежды, инвентарным защитным ограждениям. Установлены методы их испытания и оценки, приводятся символы органов управления производственным оборудованием, сигнальные цвета и знаки безопасности.

Установлена следующая структура обозначения стандартов ССБТ. Индекс системы 12, код классификационной группировки — одна из следующих цифр: 0, 1, 2, 3, 4. Порядковый номер группировки — три знака и две цифры года регистрации. В настоящее время большое внимание уделяется разработке стандартов предприятий по безопасности труда (СТП ССБТ), которые должны соответствовать требованиям государственных стандартов ССБТ, стандартов и технических условий на продукцию, производственные процессы, включающих раздел «Требования безопасности», межотраслевой и отраслевой нормативной документации по безопасности труда, директивных указаний вышестоящих организаций.

Стандарты СТП ССБТ направлены на повышение уровня подготовки нормативной документации по охране труда и соответственного улучшения работы по охране труда на предприятиях.

§ 5. Государственный надзор и общественный контроль за состоянием охраны труда

Государственный надзор за выполнением всех законов, в том числе и законов по охране труда, осуществляют органы юстиции. Высший надзор за выполнением законов возложен на Генерального прокурора СССР и подчиненных ему прокуроров.

Для того чтобы не допустить нарушений норм и правил по охране труда и обеспечить условия их выполнения, органы прокуратуры, осуществляя высший надзор за соблюдением социалистической законности в плановом порядке, а также по жалобам трудящихся, сигналам организаций и отдельных лиц, про-

веряют на предприятиях выполнение законодательства о труде (в том числе требований охраны труда). В порядке общего надзора прокуратура по результатам проверок делает представления руководителям предприятий об устранении нарушений законодательства по охране труда, вносит протесты в вышестоящие органы на действия руководителей, возбуждает вопрос о привлечении виновных должностных лиц к дисциплинарной ответственности, а при наличии состава преступления в действиях должностных лиц (например, преступное нарушение правил охраны труда) привлекает их к уголовной ответственности. По смертельным, тяжелым и групповым несчастным случаям прокуратура самостоятельно производит расследование.

Административный надзор за соблюдением законодательства о труде в порядке, предусмотренном законодательством СССР и союзных республик, осуществляют Советы народных депутатов и их исполнительные и распорядительные органы.

Согласно Основам законодательства Союза ССР и союзных республик о здравоохранении местные Советы народных депутатов и их исполкомы руководят подчиненными им органами и учреждениями здравоохранения, координируют и контролируют деятельность всех предприятий, учреждений и организаций по разработке и проведению мероприятий в области охраны здоровья, обеспечению санитарного благополучия населения, организации отдыха трудящихся, развитию физической культуры, охране и оздоровлению окружающей среды, а также осуществляют контроль за соблюдением законодательства об охране здоровья населения.

Государственный надзор осуществляется специально уполномоченными государственными органами и инспекциями, не зависящими в своей деятельности от администрации предприятия, учреждения, организации и их вышестоящих органов. К ним относятся Госпроматомнадзор СССР, Главгосэнергонадзор СССР, Главгосгазнадзор СССР, Госпожнадзор СССР, Госсаннадзор СССР.

Госпроматомнадзор СССР осуществляет надзор за соблюдением правил по безопасному ведению работ в нефтедобывающей и газодобывающей, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, в геолого-разведочных экспедициях и партиях, а также на объектах других министерств и ведомств при устройстве и эксплуатации подземных сооружений, котельных установок и сосудов, работающих под давлением, трубопроводов для пара и горячей воды, грузоподъемных кранов, при ведении взрывных работ.

Главгосэнергонадзор СССР — Главный государственный энергетический надзор, осуществляющий предупредительный и текущий надзор за выполнением министерствами, ведомствами, предприятиями промышленности и транспорта, строительными орга-

низациями и др. действующих правил устройства электрических установок, правил технической эксплуатации и техники безопасности электрических и теплоиспользующих установок.

Главгосгазнадзор СССР — Главный государственный газовый надзор в части охраны труда — следит за соблюдением норм, правил, технических условий и инструкций, обеспечивающих качественное строительство, надежную и безопасную эксплуатацию подконтрольных объектов добычи, транспорта и хранения газа. Ведет расследование и учет аварий, разрушений и травматизма, связанных с добычей, транспортом, хранением и использованием газа, а также участвует в разработке мероприятий по их предупреждению на подконтрольных объектах. Участвует в разработке и согласовании нормативных документов по проектированию, строительству и эксплуатации подконтрольных газовых объектов.

Госпожнадзор СССР — Государственный пожарный надзор, осуществляемый Министерством внутренних дел СССР и министерствами союзных и автономных республик в краях, областях через управления пожарной охраны (УПО) и их местные органы управления или отделы пожарной охраны.

Госсаннадзор СССР — Государственный санитарный надзор, контролирующий проведение санитарно-гигиенических и санитарно-противоэпидемических мероприятий, направленных на ликвидацию и предупреждение загрязнения окружающей среды (водоемов, почвы и атмосферного воздуха) и на оздоровление условий труда, быта и отдыха населения, а также организацию и проведение мероприятий, направленных на предупреждение и снижение заболеваемости.

Под руководством президиумов ЦК отраслевых профсоюзов государственный контроль осуществляют техническая и правовая инспекции труда ЦК профсоюзов, советов профсоюзов.

Министерства и ведомства осуществляют внутриведомственный контроль за выполнением законодательства о труде подчиненными им предприятиями. На предприятия систематически направляют комиссии, состоящие из квалифицированных специалистов, для проверки правильности организации работы по охране труда и состояния техники безопасности на производственных объектах. Эти проверки проводят по специальному плану-графику, а в чрезвычайных случаях — вне плана (внеочередные проверки). Практикуются также комплексные проверки предприятий комиссиями, составленными из представителей министерства, Госпроматомнадзора СССР, ЦК профсоюза и Комитета народного контроля.

Общественный контроль, организуемый профсоюзами на предприятиях, имеет большое значение для создания здоровых и безопасных условий труда на производстве. Вовлечение широких масс общественности в борьбу с производственным трав-

матизмом и выполнение мероприятий по охране труда позволяет резко снизить число несчастных случаев на предприятиях. Для улучшения работы по охране труда при профкомах и цехомах организуют комиссии из числа общественных инспекторов, активных рабочих, инженерно-технических работников и служащих, которые заслушивают информацию руководителей предприятий, цехов, участков о проведенной работе по охране труда совместно с ними разрабатывают меры по дальнейшему улучшению условий труда, участвуют в разработке комплексных планов по улучшению условий труда и проведению санитарно-оздоровительных мероприятий. При невыполнении администрацией предложений комиссии по охране труда вопрос переносится на рассмотрение профкома или технического инспектора труда профсоюза.

§ 6. Основные права и обязанности администрации, рабочих и служащих

В соответствии с требованиями Основ законодательства о труде и КЗоТ на всех предприятиях, в учреждениях, организациях должны быть обеспечены безопасные условия труда. Ответственность за их создание возлагается на администрацию, которая обязана правильно организовать труд рабочих и служащих, всемерно укреплять трудовую и производственную дисциплину, соблюдать законодательство по охране труда, правила техники безопасности и производственной санитарии, улучшать условия труда и быта.

Для этого необходимо: разрабатывать технологические процессы с высокой степенью автоматизации и эксплуатационной надежности; обеспечивать исправное состояние машин, оборудования, станков, инструмента; строго соблюдать правила и нормы охраны труда; организовать изучение и внедрение передовых приемов и методов труда; совершенствовать организацию и обслуживание рабочих мест, создавать на них условия работы, соответствующие действующим нормам и правилам по охране труда; механизировать тяжелые и трудоемкие работы; постоянно контролировать соблюдение работниками всех требований инструкций по технике безопасности, производственной санитарии, гигиене труда и пожарной безопасности.

Рабочие и служащие имеют право на гарантированную заработную плату соразмерно количеству и качеству затраченного труда, право на отдых в соответствии с законами об ограничении рабочего дня и рабочей недели и ежегодных оплачиваемых отпусках, право на безопасные и здоровые условия труда, бесплатную профессиональную подготовку и бесплатное повышение квалификации, на участие в управлении производством, мате-

риальное обеспечение в старости, а также в случае болезни и потери трудоспособности в порядке государственного социального страхования.

Обязанности рабочих и служащих состоят в честной и добросовестной работе, соблюдении дисциплины труда, повышении его производительности, своевременном и точном исполнении распоряжений администрации, улучшении качества продукции, соблюдении технологической дисциплины, требований инструкций по охране труда, сохранении и укреплении собственности. Помимо этого они обязаны пользоваться выдаваемыми им средствами индивидуальной защиты, соблюдать правила обращения с машинами и механизмами, знать и применять безопасные приемы труда, содержать в порядке рабочее место, следить за чистотой в цехе и на территории предприятия, передавать сменяющему работнику рабочее место, оборудование и приспособления в исправном состоянии.

Рабочим и служащим за успехи в работе администрацией совместно с профкомом или по согласованию с ним может быть объявлена благодарность и выдана денежная премия. Они могут быть награждены ценными подарками, почетными грамотами, занесены в Книгу почета, на Доску почета. За особые трудовые заслуги рабочих и служащих представляют к поощрению, награждению орденами, медалями, почетными грамотами и нагрудными знаками, присвоению почетных званий.

К рабочим и служащим, нарушившим трудовую дисциплину, администрация в соответствии с действующим законодательством имеет право применять различные виды дисциплинарных взысканий. Администрация может передать вопрос о нарушении трудовой дисциплины на рассмотрение товарищеского суда или общественной организации.

Контрольные вопросы

1. Какие права граждан предусматривает Конституция СССР?
2. С какой целью установлены правила внутреннего трудового распорядка?
3. Что такое система стандартов безопасности труда?
4. Какие органы в СССР осуществляют государственный надзор за безопасным ведением работ в газовой промышленности и строительстве предприятий нефтяной и газовой промышленности?
5. В чем заключается внутриведомственный контроль за выполнением законодательства о труде?
6. Как организуется общественный контроль за охраной труда?

Глава III

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

§ 1. Основные понятия и определения

Выполнение различных операций во время строительства и эксплуатации газопроводов и газового оборудования связано с использованием сложных механизмов и агрегатов, работой при высоких давлениях газа и воздуха, применением веществ, обладающих токсическими и взрывоопасными свойствами, что представляет постоянную опасность для здоровья, а в отдельных случаях и для жизни работающего. Для обеспечения безопасных условий труда широко внедряется современная высокопроизводительная техника, исключающая тяжелый физический труд, а весь производственный процесс строго регламентируется определенными правилами. Однако в результате отступлений от нормального режима работы и нарушений техники безопасности на производстве иногда возникают пожары, происходят аварии, несчастные случаи.

Несчастный случай на производстве — случай с работающим, связанный с воздействием на него опасного производственного фактора (механического, термического, химического, электрического).

Производственная травма — полученная на производстве травма, вызванная несоблюдением требований безопасности труда и приведшая к повреждению органов человека или нарушению их нормального функционирования. Под повреждением органов человека понимают любое нарушение целостности тканей как наружных покровов, так и внутренних органов, всякое другое внезапное нарушение нормального функционирования организма, смерть пострадавшего.

Повреждение здоровья в результате несчастного случая обычно называют травмой или увечьем. Оно может быть результатом воздействия различных факторов: механического (ушиб, перелом, вывих, растяжение, порез, ссадина, укол, царапина, рана, контузия и т. д.), химического (отравление, удушье, ожог), термического (обморожение, ожог) и т. п. Явления, характеризующиеся совокупностью производственных травм, называют производственным травматизмом.

Заболевание, вызванное воздействием на работающего вредных условий труда, называют профессиональным заболеванием. Частным его случаем является профессиональное отравление.

Для несчастного случая характерно повреждение здоровья работника в результате кратковременного и, как правило, одно-

кратного воздействия на него внешних факторов. По этой причине острые отравления, тепловые удары, обморожения рассматриваются в законодательстве как несчастные случаи. Например, острые отравления относят к несчастным случаям, если они вызваны событием (взрывом газопровода или баллона с газом). Между внезапным воздействием внешнего фактора и повреждением организма человека, которое им вызвано, проходит весьма короткий промежуток времени. Этим несчастный случай отличается от заболевания или хронического отравления.

Хроническое отравление или заболевание является результатом длительного многократного воздействия на организм человека таких производственных вредностей, как ядовитые вещества, сильный шум, длительное охлаждение или перегрев, радиоактивное излучение и др. Элемент внезапности в данном случае отсутствует.

Расследованию и учету подлежат несчастные случаи, происшедшие с рабочими и служащими, состоящими на постоянной, временной, сезонной работе, нештатными работниками и работающими по совместительству; колхозниками, работниками кооперативов, членами артелей; членами организации арендаторов, а также лицами, занимающимися индивидуальной трудовой деятельностью в сельском хозяйстве (члены крестьянских хозяйств); лицами, работающими по семейному подряду, на сооружении домов (объектов) методом народной стройки и занятиями надомным трудом; студентами и учащимися при прохождении практики при выполнении работы на предприятиях; работниками вневедомственной охраны; военнослужащими, направленными на предприятия для выполнения строительных, сельскохозяйственных и иных работ, не связанных с несением воинской службы; лицами, осужденными к лишению свободы, а также содержащимися в воспитательно-трудовых лагерях, лечебно-трудовых профилакториях и привлеченных к труду на предприятиях и в организациях народного хозяйства.

Несчастные случаи со студентами вузов, учащимися средних специальных учебных заведений, профессионально-технических училищ и общеобразовательных школ, происшедшие во время учебно-воспитательного процесса, расследуются и учитываются в порядке, установленном Государственным комитетом СССР по народному образованию, согласованному с ВЦСПС.

Расследованию и учету подлежат несчастные случаи: травмы, острые профессиональные заболевания* и отравления, тепловые удары, ожоги, обморожения, утопления, поражения молнией, повреждения в результате контакта с животными и насе-

комыми, а также иные повреждения здоровья при стихийных бедствиях (землетрясениях, оползнях, наводнениях, ураганах и др.), происшедшие:

при выполнении трудовых обязанностей (в том числе во время командировки), а также при совершении каких-либо действий в интересах предприятий, хотя бы и без поручения администрации;

по пути на работу или с работы на транспорте предприятия, сторонней организации, предоставившей его согласно договору (заявке);

на территории предприятия или в ином месте работы в течение рабочего времени, включая установленные перерывы, а также в течение времени, необходимого для приведения в порядок орудий производства, одежды и т. п. перед началом или по окончании работы;

во время проведения субботника (воскресника), независимо от места его проведения, оказания шефской помощи предприятиям;

при авариях на производственных объектах, оборудовании; на транспортном средстве, территории вахтового поселка, с работником, который находился на сменном отдыхе (проводник, работник рефрижераторной бригады, шофер-сменщик, работники морских и речных судов, а также с работающими вахтово-экспедиционным методом и др.);

в рабочее время на общественном транспорте или при следовании пешком с работником, чья деятельность связана с передвижением между объектами обслуживания, а также при следовании к месту работы по заданию администрации;

в рабочее время на личном легковом транспорте при наличии распоряжения администрации на право использования его для служебных поездок или по поручению администрации;

в рабочее время из-за нанесения телесных повреждений другим лицом либо преднамеренного убийства работника при исполнении им трудовых обязанностей.

Несчастные случаи, происшедшие с пассажирами на эскалаторах, фуникулерах, пассажирских лифтах и пассажирских канатных дорогах при их работе расследуются и учитываются в порядке, установленном органами государственного надзора, контролирующими указанные объекты.

Не подлежат учету случаи естественной смерти, самоубийства, а также травмы, полученные пострадавшими при совершении ими преступлений.

Несчастный случай на производстве, вызвавший у работника потерю трудоспособности не менее одного дня или необходимость его перевода на другую работу на один день и более в соответствии с медицинским заключением, оформляется актом формы Н-1. Администрация предприятия обязана выдать пост-

* Острое профессиональное заболевание — заболевание, возникшее после однократного (в течение не более одной рабочей смены) воздействия вредных производственных факторов.

страдавшему или лицу, представляющему его интересы, акт указанной формы о несчастном случае, оформленный на русском языке или государственном языке союзной республики, снабженный переводом на русский язык, не позднее трех дней с момента окончания по нему расследования.

Ответственность за правильное и своевременное расследование и учет несчастных случаев на производстве, составление актов формы Н-1, разработку и реализацию мероприятий по устранению причин несчастного случая несет руководитель предприятия (структурного подразделения). Контроль за правильным и своевременным расследованием и учетом несчастных случаев на производстве, а также выполнением мероприятий по устранению причин, вызвавших несчастный случай, осуществляют: министерства, ведомства, вышестоящие хозяйственные органы, профсоюзные комитеты предприятий, техническая инспекция труда, советы и комитеты профсоюзов, органы государственного надзора на подконтрольных предприятиях (объектах).

В случае отказа администрации в составлении акта формы Н-1, а также при несогласии пострадавшего или другого заинтересованного лица с содержанием акта конфликт в срок не более 7 дней с момента подачи заявления рассматривает профсоюзный комитет предприятия. Его решение является обязательным для исполнения администрацией.

При необходимости профсоюзный комитет запрашивает заключение технического инспектора труда, лечебно-профилактического учреждения об установлении факта несчастного случая, его обстоятельств и причин, определении круга лиц, допустивших нарушения правил по охране труда, стандартов безопасности труда. Заключение технического инспектора труда по несчастному случаю является обязательным для администрации и профсоюзного комитета предприятия.

Если выявлены нарушения правильности оформления акта формы Н-1, технический (главный технический) инспектор труда, представитель органа государственного надзора на подконтрольных предприятиях (объектах) имеют право потребовать от руководства предприятия его пересоставления.

Разногласия между администрацией предприятия и техническим инспектором труда разрешают: главный технический инспектор труда ЦК профсоюза по области (городу, краю, республике), отдел охраны труда ЦК профсоюза, отдел охраны труда совета профсоюзов по предприятиям непосредственного обслуживания, а между главными техническими инспекторами труда центрального комитета и совета профсоюзов — Отдел охраны труда ВЦСПС.

§ 2. Расследование и учет несчастных случаев на производстве

Правильное и своевременное расследование каждого несчастного случая на производстве позволяет выявить причины травматизма и осуществить профилактические меры, решить вопрос об ответственности виновных и возмещении ущерба пострадавшим. В Положении о расследовании и учете несчастных случаев на производстве подробно регламентированы порядок расследования несчастного случая и сроки, в течение которых оно должно быть проведено.

В работе по расследованию несчастного случая следует выделить три этапа: фиксацию обстоятельств, приведших к несчастному случаю; процесс расследования, включающий в себя выявление обстоятельств несчастного случая, установление его причин и разработку профилактических мероприятий; выявление лиц, виновных в несчастном случае.

О каждом несчастном случае на производстве пострадавший или очевидец несчастного случая должен немедленно известить мастера (начальника участка, начальника цеха или руководителя работ). В свою очередь мастер обязан сразу обеспечить первую помощь пострадавшему и направить его в медицинский пункт, сообщить о происшедшем начальнику участка, начальнику цеха или руководителю работ и постараться сохранить до начала расследования обстановку на рабочем месте и состояние оборудования такими, какими они были в момент происшествия (если это не угрожает жизни и здоровью людей, не вызовет аварии и не нарушит производственного процесса, который по условиям технологии должен вестись непрерывно).

Руководитель подразделения, где произошел несчастный случай, обязан немедленно сообщить о случившемся руководителю и председателю профсоюзного комитета предприятия.

Медсанчасть (здравпункт, поликлиника) в течение суток информирует руководителя и профсоюзный комитет обслуживаемого предприятия о каждом несчастном случае с работающими, обратившимися за помощью, в том числе о несчастных случаях, происшедших с командированными и работниками сторонних организаций, выполняющими работы на производственных объектах предприятия.

Комиссия в составе начальника цеха (главного специалиста предприятия), начальника отдела (бюро, инженера, специалиста, исполняющего его обязанности) охраны труда предприятия (цеха), старшего общественного инспектора по охране труда или другого представителя профсоюзного комитета цеха (подразделения) обязана:

в течение трех суток провести расследование обстоятельств и причин несчастного случая, выявить и опросить очевидцев и лиц, допустивших нарушения правил по охране труда, стандар-

тов безопасности труда, по возможности получить объяснение от пострадавшего;

составить акт формы Н-1 в четырех экземплярах, в котором указать причины несчастного случая и мероприятия по его предупреждению и направить акты руководителю предприятия для утверждения. К акту формы Н-1 прилагаются объяснения очевидцев, пострадавшего, планы, схемы и другие документы, характеризующие состояние рабочего места (машины, оборудования, установки), наличие опасных и вредных производственных факторов, медицинское заключение и т. д.

Все несчастные случаи, оформленные актом формы Н-1, регистрируются на предприятии в журнале.

Руководитель предприятия должен незамедлительно принять меры к устранению причин, вызвавших несчастный случай на производстве, в течение трех суток после окончания расследования утвердить четыре экземпляра акта формы Н-1 и по одному направить: пострадавшему или лицу, представляющему его интересы: начальнику цеха; начальнику отдела (бюро, инженеру, специалисту, исполняющему его обязанности) охраны труда предприятия с материалами расследования; техническому инспектору труда.

Администрация предприятия обязана также направить копии акта формы Н-1 профсоюзному комитету, представителю органа государственного надзора на подконтрольных предприятиях (объектах), а министерству, ведомству, другому вышестоящему хозяйственному органу — по их требованию.

Акт формы Н-1 с материалами расследования, направленный в отдел (бюро, инженеру, специалисту, исполняющему его обязанности) охраны труда, подлежит хранению в течение 45 лет на предприятии, где взят на учет несчастный случай. Акты и их копии, направленные в другие инстанции, хранятся до минования надобности и выполнения всех намеченных в них мероприятий.

По окончании временной нетрудоспособности пострадавшего руководитель цеха (подразделения), где произошел несчастный случай, заполняет пункт 15 акта формы Н-1 о последствиях несчастного случая и направляет сообщение об этом профсоюзному комитету, начальнику отдела (бюро, инженеру, специалисту, исполняющему его обязанности) охраны труда предприятия, техническому инспектору труда.

Несчастный случай, о котором пострадавший или очевидец не сообщили администрации предприятия в течение рабочей смены, или от которого потеря трудоспособности наступила не сразу, расследуется по заявлению пострадавшего или лица, представляющего его интересы, в срок не более месяца со дня подачи заявления. Вопрос о составлении акта формы Н-1 решается после всесторонней проверки заявления о происшедшем

несчастном случае с учетом всех обстоятельств, показаний очевидцев и других доказательств.

Несчастный случай, происшедший на предприятии с работником, направленным другой организацией для выполнения ее задания либо для исполнения служебных обязанностей, расследуется комиссией, создаваемой администрацией предприятия, где произошел несчастный случай, как правило, с участием представителя организации, работником которой является пострадавший.

В пункте 3 акта указывается наименование организации, которая направила работника. Несчастный случай учитывается организацией, работником которой является пострадавший. В системе органов государственного надзора учет несчастного случая с работником другого предприятия производится тем органом, которому подконтрольно предприятие или объект, где произошел несчастный случай.

Предприятие, где произошел несчастный случай, один экземпляр утвержденного акта формы Н-1 оставляет у себя для устранения причин несчастного случая, а другие три экземпляра утвержденного акта направляет в организацию, работником которой является пострадавший.

Несчастный случай, происшедший с работником, временно переведенным администрацией предприятия на работу в другую организацию либо выполнявшим работы по совместительству, расследуется и учитывается этой организацией. Несчастный случай с работником предприятия, производящего работы на выделенном участке другого предприятия, расследуется и учитывается предприятием, ведущим работы.

Несчастные случаи, происшедшие с личным составом военно-строительных отрядов (частей), привлеченных к работам на объектах народного хозяйства в установленном порядке (по договору, соглашению между воинской частью и предприятием) и выполняющих их под руководством административно-технического персонала предприятия, расследуются администрацией предприятий с участием командования военно-строительного отряда (части). Несчастный случай учитывается предприятием.

Несчастные случаи, происшедшие с лицами, содержащимися в исправительно-трудовом учреждении (ИТУ), лечебно-трудовом и воспитательно-трудовом профилакториях (ЛТП и ВТП), привлеченными к труду на предприятии и выполняющими работу под руководством его административно-технического персонала, расследуются администрацией предприятия с участием представителя ИТУ, ЛТП, ВТП и учитываются предприятием.

Несчастный случай, происшедший с водителем автомобиля, направленным на сельскохозяйственные работы в составе сводной автоколонны, сформированной автотранспортным или иным предприятием, расследуется и учитывается этим предприятием.

В расследовании, как правило, принимает участие представитель организации, направившей работника в состав сводной автоколонны.

Несчастные случаи, происшедшие с учащимися общеобразовательной школы, профтехучилища, среднего специального учебного заведения, студентами вуза, проходящими практику или выполняющими работу под руководством персонала предприятия, расследуются предприятием совместно с представителем учебного заведения и учитываются предприятием. Несчастный случай, происшедший на предприятии с учащимся общеобразовательной школы, профтехучилища, среднего специального учебного заведения, студентом вуза, проходящим практику или выполняющим работу под руководством преподавателя на выделенном предприятии для этих целей участке, расследуется учебным заведением совместно с представителем предприятия и учитывается учебным заведением.

Один экземпляр утвержденного акта формы Н-1 в случаях, происшедших с личным составом военно-строительных отрядов (частей); лицами, содержащимися в ИТУ, ЛТП и ВТЛ; водителями автомобилей, направленными на сельскохозяйственные работы в составе сводной колонны; учащимися школ, профтехучилищ, техникумов и вузов, проходящими практику, направляется на место постоянной работы, службы, учебы пострадавшего.

§ 3. Методика расследования несчастных случаев на производстве

После получения сообщения о несчастном случае необходимо осмотреть место происшествия. Проводить осмотр нужно без промедления, имея в виду, что обстановка, при которой произошел несчастный случай, не всегда может быть сохранена. В начале осмотра места происшествия необходимо точно установить, где находился и какую работу выполнял пострадавший, а затем выявить непосредственную материальную или техническую причину несчастного случая. При сложных обстоятельствах происшествия для правильного определения технических причин следует привлекать специалистов-экспертов.

Особое внимание следует уделять выяснению следующих вопросов: в каком состоянии находилось место происшествия; имелись ли предохранительные ограждения, средства блокировки и сигнализации или другие устройства безопасности, каково их состояние; какими приспособлениями, инструментами или материалами пользовался пострадавший; какие средства индивидуальной защиты имелись у пострадавшего и пользовался ли он ими.

По окончании осмотра места происшествия нередко требуется

ознакомиться с общей производственной обстановкой, в которой произошел несчастный случай, и дать ей оценку с точки зрения техники безопасности и организации работ. Когда это необходимо, обстановку на месте происшествия и отдельные элементы конструкций, машин, оборудования, инструменты или приспособления нужно зафиксировать схемой, рисунком или сфотографировать.

Опрос пострадавшего следует проводить на месте происшествия. Если пострадавший помещен в больницу, то опрашивать его нужно после осмотра места происшествия и только с разрешения врача. При сомнениях в достоверности изложения пострадавшим обстоятельств происшествия истинное положение определяют путем сопоставления его объяснений со сведениями, полученными от очевидцев, а также с результатами осмотра места происшествия и другими данными. В беседе с пострадавшим обязательно следует установить, знает ли он требования техники безопасности, относящиеся к его профессии и работе, при выполнении которой получена травма; когда и как проводился с ним инструктаж, обучение и проверка знаний; была ли вручена ему инструкция по технике безопасности.

Несчастные случаи на производстве большей частью происходят в присутствии членов бригады и других рабочих, показания которых могут содержать очень важные сведения. При их опросе нужно выяснить, где находился свидетель в момент несчастного случая и что делал в это время; как вел себя пострадавший непосредственно перед несчастным случаем и в момент происшествия; не был ли пострадавший на работе в нетрезвом состоянии; соответствовали ли его действия во время работы требованиям техники безопасности, производственной или трудовой дисциплины. При опросе членов бригады, в которой работал пострадавший, следует выяснить, какое производственное задание было дано бригаде и каждому члену бригады персонально, давались ли непосредственным руководителем работ указания о способах выполнения этого задания или дополнительный инструктаж, если оно отличалось от повседневной работы, регламентированной соответствующими местными инструкциями. Помимо этого следует проверить наличие местных инструкций и знание их членами бригад; установить, кем осуществлялся технический надзор за работой в день и момент происшествия.

При опросе инженерно-технических и руководящих работников необходимо знать, как обеспечивались безопасные условия труда и осуществлялся надзор за соблюдением рабочими правил техники безопасности; каким образом был организован инструктаж работающих по технике безопасности; имелось ли все необходимое для организации безопасных условий труда на данном участке, объекте или в цехе; обеспечен ли объект, где

произошел несчастный случай, документацией по организации и проведению работ и как отражены в ней требования техники безопасности, кем разработана и утверждена эта документация. В зависимости от обстоятельств и причин несчастного случая могут быть поставлены и другие вопросы.

После опроса пострадавших, свидетелей и административно-технического персонала нужно получить письменные объяснения, касающиеся обстоятельств и причин расследуемого несчастного случая.

Перечень документов, с которыми требуется ознакомиться при расследовании, определяется в зависимости от обстоятельств и причин несчастного случая. В обязательном порядке нужно проверить:

наличие и правильность оформления документов, отражающих результаты инструктажа, обучения и проверки знания пострадавшим инструкций или соответствующих правил техники безопасности (если несчастный случай произошел в результате действия или бездействия других лиц, аналогичная проверка проводится по относящимся к ним документам);

документы, касающиеся распределения обязанностей по технике безопасности между инженерно-техническими и руководящими работниками;

наличие и правильность оформления наряда-допуска, а также справки о прохождении медосмотра (если несчастный случай произошел при выполнении сложных или опасных работ).

В ряде случаев целесообразно ознакомиться с содержанием утвержденных проектов организации и производства работ или установленных технологических процессов.

После выяснения перечисленных вопросов полученные сведения надо обобщить и сопоставить, а затем сформулировать заключение об обстоятельствах и причинах несчастного случая. Если пострадавший получил травму, находясь на работе в нетрезвом состоянии, в заключении должно быть четко определено, существует ли непосредственная причинная связь между несчастным случаем и состоянием опьянения.

На основании окончательных выводов определяются мероприятия по предупреждению подобных случаев с указанием сроков исполнения и ответственных лиц. Одновременно могут быть намечены мероприятия и по устранению других недостатков, выявленных в ходе расследования. За выполнением указанных в акте мероприятий должен быть установлен контроль.

§ 4. Специальное расследование несчастных случаев

Специальному расследованию подлежат: групповой несчастный случай, происшедший одновременно с двумя и более работниками, независимо от тяжести телесных повреждений; несчастный случай со смертельным исходом.

О групповом несчастном случае руководитель предприятия в течение суток обязан сообщить: техническому инспектору труда; вышестоящему хозяйственному органу; в прокуратуру по месту, где произошел несчастный случай; местным органам государственного надзора, если несчастный случай произошел на объектах, подконтрольных этим органам. О смертельном несчастном случае руководитель предприятия направляет сообщение также министерству, ведомству, центральному и республиканскому комитетам профсоюза, областному (городскому, краевому, республиканскому) совету профсоюзов. Сообщение передается по телефону или телеграфу. О несчастных случаях с двумя и более погибшими ЦК профсоюза и совет профсоюза (по предприятиям непосредственного обслуживания) представляют сообщение в ВЦСПС.

Специальное расследование группового несчастного случая, несчастного случая со смертельным исходом проводится комиссией в составе: председателя — технического (главного технического) инспектора труда ЦК или совета профсоюзов; членов — представителя вышестоящего хозяйственного органа, руководителя предприятия, председателя (заместителя председателя) профсоюзного комитета предприятия. Если случай произошел с работниками, направленными другой организацией для выполнения ее задания, личным составом военно-строительных отрядов, лицами, содержащимися в ИТУ, ЛТП и ВТП, водителями на сельхозработах, учащимися школ, профтехучилищ, студентами техникумов и вузов на практике, то в состав комиссии включается также представитель предприятия, на котором пострадавший выполнял свою основную работу.

Специальное расследование несчастного случая в кооперативе, организованном на самостоятельных началах, проводится комиссией под председательством технического инспектора труда соответствующего ЦК профсоюза. Несчастный случай в кооперативе, созданном при государственном, кооперативном или ином общественном предприятии, расследуется комиссией с участием представителя предприятия и под председательством технического инспектора труда, контролирующего это предприятие.

Специальное расследование группового несчастного случая, случая со смертельным исходом на предприятиях, объектах, подконтрольных органам государственного надзора, проводится комиссией, создаваемой приказами их республиканских и местных органов, по согласованию с соответствующим профсоюзным органом и вышестоящей (для предприятия) хозяйственной организацией. Председателем комиссии назначается представитель этих органов государственного надзора. В состав комиссии входит технический инспектор труда.

Акт формы Н-1 по групповым несчастным случаям, случаям

со смертельным исходом оформляется в течение суток после составления акта специального расследования в соответствии с выводами комиссии.

Технический инспектор труда дает заключение в тех случаях, когда он не принимал участие и не возглавлял комиссию, проводившую специальное расследование и не согласен с ее выводами, а также в других случаях, когда он сочтет это необходимым. В исключительных случаях специальное расследование может быть проведено без участия технического (главного технического) инспектора труда под председательством одного из руководителей вышестоящего хозяйственного органа.

Расследование несчастного случая (аварии) с особо тяжелыми последствиями (при котором погибло 5 и более человек), если в связи с этим не было специального решения Совета Министров СССР, проводится комиссией, назначаемой министром СССР, руководителем ведомства СССР или Советом Министров союзной республики, по согласованию с соответствующим профсоюзным органом, а на объектах, подконтрольных органам государственного надзора, — совместным приказом руководителей соответствующего государственного органа надзора СССР и министерства СССР, руководителя ведомства СССР.

Несчастные случаи, происшедшие на транспортных средствах (автомобилях, поездах, самолетах, морских и речных судах) с работниками вне территории предприятия, расследуются администрацией и профсоюзным комитетом предприятия с использованием материалов расследования, проводимого органами государственного надзора.

Комиссия по специальному расследованию в течение 10 дней расследует несчастный случай, составляет акт, оформляет материалы. Члены комиссии от органов здравоохранения, социального обеспечения, профсоюзов совместно с руководством предприятия организуют встречи с пострадавшими или членами их семей, решают вопросы оказания материальной помощи и социального характера, разъясняют пострадавшему или членам семьи погибшего их права.

По требованию комиссии администрация предприятия обязана: пригласить для участия в расследовании несчастного случая специалистов-экспертов, из которых может создаваться экспертная комиссия; произвести технические расчеты, лабораторные исследования, испытания и другие работы; выполнить фотоснимки поврежденного объекта, места несчастного случая и предоставить другие необходимые материалы; предоставить транспорт и средства связи, необходимые для расследования; обеспечить печатание, размножение в необходимом количестве материалов специального расследования несчастного случая. Расходы на проведение технических расчетов, лабораторных исследований, испытаний и других работ приглашенными спе-

циалистами оплачивает предприятие, где произошел несчастный случай.

Члены комиссии имеют право в ходе расследования получать письменные и устные объяснения от руководителей предприятия и его структурных подразделений, очевидцев и других лиц.

Экспертная комиссия создается распоряжением председателя комиссии по специальному расследованию. Вопросы, требующие экспертного заключения, и материалы с выводами экспертной комиссии оформляются письменно.

Материалы специального расследования должны включать: акт специального расследования с приложением к нему копии акта формы Н-1 на каждого пострадавшего в отдельности; планы, схемы (эскизы) и фотоснимки места происшествия; протоколы опросов, объяснения очевидцев несчастного случая и других причастных лиц, ответственных за соблюдение требований ГОСТов, стандартов ССБТ, норм и правил по охране труда; распоряжение об образовании экспертной комиссии и другие распоряжения; сведения о прохождении пострадавшим обучения и инструктажа; медицинское заключение о характере и тяжести повреждения, причиненного пострадавшему, причинах его смерти; заключение экспертной комиссии (при необходимости) о причинах несчастного случая, результаты лабораторных и других исследований, экспериментов, анализов и т. п.; справку о материальном ущербе в связи с аварией; приказ органа государственного надзора об образовании комиссии специального расследования; выписки из инструктажей, положений, приказов и других актов, устанавливающих меры, обеспечивающие безопасные условия труда и ответственных за это лиц; подписания технического инспектора труда, представителя органа государственного надзора об устранении выявленных нарушений правил по охране труда на предприятии (цехе, участке).

Технический (главный технический) инспектор труда в 10-дневный срок после окончания специального расследования направляет материалы по групповому несчастному случаю и несчастному случаю со смертельным исходом в прокуратуру по месту, где произошел несчастный случай.

Копии акта специального расследования, акта формы Н-1 (на каждого пострадавшего в отдельности) и приказа предприятия по данному несчастному случаю также направляются вышестоящему хозяйственному органу, областному (городскому, краевому, республиканскому) совету и комитету профсоюзов. В министерство, ведомство, центральный комитет профсоюза и ВЦННИОТ ВЦСПС направляются копии акта специального расследования, акта формы Н-1 и приказа предприятия по несчастным случаям со смертельным исходом.

Руководитель предприятия обязан рассмотреть материалы специального расследования несчастного случая, издать приказ

(распоряжение) о выполнении предложенных комиссией мероприятий по устранению причин, приведших к несчастному случаю, и наказании лиц, допустивших нарушения требований охраны труда. О выполнении предложенных комиссией спецрасследования мероприятий руководитель предприятия письменно сообщает техническому инспектору труда, а по объектам, подконтрольным органам государственного надзора, — также их местным органам.

§ 5. Анализ производственного травматизма

Важную роль в борьбе за здоровые и безопасные условия труда играет глубокое и своевременное расследование причин каждого несчастного случая, происшедшего на производстве, и их анализ. Это способствует правильной разработке и осуществлению мероприятий, направленных на борьбу с травматизмом. Изучение несчастных случаев позволяет установить причины возникновения травм в отдельных отраслях производства, виды работ и операции, при выполнении которых несчастные случаи происходят наиболее часто.

На основании актов формы Н-1 администрация предприятий составляет отчет о пострадавших при несчастных случаях на производстве по установленным Госкомстатом СССР формам и представляет его в установленном порядке и сроки в соответствующие организации.

Если у пострадавшего в период временной нетрудоспособности, явившейся следствием несчастного случая, наступила смерть, то руководитель предприятия в течение суток обязан сообщить об этом техническому инспектору труда. Специальное расследование по данному несчастному случаю необходимо провести в 10-дневный срок, если оно до этого не проводилось.

Руководитель предприятия обязан обеспечить анализ причин несчастных случаев на производстве, разбор их в коллективах цехов и других подразделений, разработку и осуществление мероприятий по профилактике производственного травматизма. Профсоюзный комитет предприятия заслушивает сообщения и доклады руководителя предприятия и его структурных подразделений о мерах, принимаемых по устранению причин несчастных случаев на производстве, осуществляет контроль за выполнением профилактических мероприятий. Несчастные случаи рассматриваются на заседании профсоюзного комитета предприятия, цеха, других структурных подразделений и в профгруппе. В заседаниях профсоюзного комитета предприятия в необходимых случаях участвуют представители органов государственного надзора.

Несчастный случай со смертельным исходом должен обсуждаться в соответствующих вышестоящих хозяйственных органах,

областном (городском, краевом, республиканском без областного деления) комитете профсоюза, несчастный случай с особо тяжелыми последствиями (при котором погибло 5 и более человек) — на президиуме ЦК профсоюза или совета профсоюзов.

Органы прокуратуры информируют технического инспектора труда, соответствующий орган государственного надзора и руководство предприятия о прохождении дел и принятых мерах.

Для анализа производственного травматизма используют три основных метода: статистический, монографический и экономический. Кроме того, применяют также топографический и экономический методы.

Статистический метод применяют при изучении причин травматизма по документам, регистрирующим несчастные случаи (акты по форме Н-1, листки утраты трудоспособности) за определенный период времени. При этом для определения уровня травматизма в отрасли, объединении, управлении, на предприятии, в цехе, бригаде используют основные статистические показатели: частоту, тяжесть, нетрудоспособность, летальность.

Показатель частоты травматизма $P_{\text{ч}}$ — это число пострадавших при несчастных случаях, приходящееся на 1000 работающих за определенный период (год, полугодие, квартал, месяц). Его определяют по формуле $P_{\text{ч}} = (H \cdot 1000) / P$, где H — число пострадавших при несчастных случаях за исследуемый отчетный период; P — среднесписочное число работающих за тот же период.

Показатель тяжести травматизма $P_{\text{т}}$ — это средняя продолжительность нетрудоспособности, приходящаяся на одного пострадавшего при несчастных случаях. Его определяют по формуле $P_{\text{т}} = D / H$, где D — общее число рабочих дней нетрудоспособности у всех пострадавших при несчастных случаях за исследуемый период; H — число пострадавших за исследуемый период при несчастных случаях, вызвавших потерю трудоспособности.

Показатель нетрудоспособности $P_{\text{н}}$ — это средняя продолжительность нетрудоспособности, приходящаяся на одного работающего. Его определяют по формуле $P_{\text{н}} = D / P$.

Показатель летальности травматизма $P_{\text{л}}$ — это число пострадавших при несчастных случаях с летальным исходом, приходящееся на 1000 работающих за определенный период. Его определяют по формуле $P_{\text{л}} = (M \cdot 1000) / P$, где M — число пострадавших при несчастных случаях с летальным исходом.

Статистический метод анализа несчастных случаев позволяет получить общую картину состояния травматизма, определить его динамику и выявить возможные связи и зависимости. Однако этот метод не дает возможности углубленно изучить производственные условия, при которых произошли несчастные случаи.

Монографический метод анализа травматизма — это

детальное исследование всего комплекса условий, в которых произошел несчастный случай: трудового и технологического процесса, рабочего места, основного и вспомогательного оборудования, обрабатываемых материалов, средств индивидуальной защиты, общих условий производственной обстановки и т. п. При таком исследовании выявляются не только причины несчастных случаев, но и потенциальные опасности и вредности. Следовательно, монографический метод позволяет наиболее полно установить способы предупреждения травматизма и профессиональных заболеваний.

Топографический метод анализа основан на изучении причин несчастных случаев по месту их происшествия. На планы производственных объектов условными знаками систематически наносят все несчастные случаи. Это позволяет выделить производственные участки, требующие особого внимания, тщательного обследования и принятия профилактических мер.

Экономический метод анализа основан на определении экономического ущерба от производственного травматизма и оценке эффективности затрат, направленных на предупреждение несчастных случаев, с целью оптимального распределения средств на мероприятия по охране труда.

Автоматизированная система анализа производственного травматизма позволяет оперативно получать и обрабатывать информацию о несчастных случаях с помощью электронно-вычислительных машин, что дает возможность своевременно принимать необходимые решения по предупреждению аналогичных несчастных случаев и устранению причин травматизма. Для правильной оценки состояния охраны труда, разработки и внедрения эффективных мероприятий по борьбе с травматизмом проводят анализ причин производственного травматизма, которые могут быть:

организационными — неудовлетворительные организация работ и содержание рабочих мест, неправильная расстановка рабочей силы; неудовлетворительный технический надзор за работой; отказ от средств индивидуальной защиты; применение неправильных приемов и методов труда; несоблюдение правил и инструкций по технике безопасности; нарушение технологических режимов, дисциплины труда; недостаточная обученность работников; недостаточная механизация трудоемких процессов и др.;

техническими — недостатки в разработке технологических регламентов, планировке предприятий и цехов; несовершенство и неисправность оборудования, инструментов, средств техники безопасности, отсутствие оградительных, предохранительных и защитных устройств, приборов и др.;

санитарно-гигиеническими — все нарушения действующих санитарных норм и правил, т. е. недостаточные объем и площадь производственных помещений, ненормальные метеорологические

условия, нерациональное освещение, вредные и опасные вещества, излучения, электромагнитные поля, шум, вибрация, нарушение правил личной гигиены, неудовлетворительное состояние санитарно-бытовых помещений и устройств.

При анализе травматизма рассматривают также травмирующие факторы, к которым относят: движущиеся части машин и механизмов; отлетающие частицы обрабатываемого материала и инструмента; тепловые факторы (пламя, горячий газ, расплавленный металл, пар и др.); электрический ток; ядовитые вещества, агрессивные жидкости (щелочи, кислоты), промышленную пыль; различные излучения; части внезапно разрушившихся зданий, сооружений, машин. Травмы могут быть следствием падения людей, а также обрушения на человека тяжелых предметов, строительных конструкций.

Значительное число травм является следствием наезда на людей различных транспортных средств и машин (автомобили, трубоукладчики, трактора, электрокары).

§ 6. Меры предупреждения травматизма

Травматизм влияет на ритм производственного процесса, снижает производительность труда, ухудшает здоровье трудящихся, наносит значительный ущерб народному хозяйству. Задача всемерного снижения, а в дальнейшем и полной ликвидации производственного травматизма может быть решена путем ведения повседневной плановой работы по охране труда, неуклонного соблюдения правил и норм техники безопасности и производственной санитарии, инструкций по безопасным методам труда, проведения мероприятий по предупреждению нарушений технологических режимов. Необходимо, чтобы еще на стадии проектирования в конструкции оборудования машин, аппаратов, станков, различных сооружений и приспособлений были заложены элементы безопасности. При этом должны быть учтены особенности человеческого организма и возможности естественной защиты. Необходимо также, чтобы организация труда на рабочих местах и оснащение их отвечали требованиям безопасности.

В процессе строительства, эксплуатации газового оборудования, агрегатов, машин, устройств и сооружений очень важно соблюдать нормы безопасности. В связи с этим администрация предприятия обязана поддерживать машины и оборудование на высоком эксплуатационном уровне, а рабочие должны неукоснительно соблюдать требования инструкций по технике безопасности. Для обеспечения безопасной работы машин и оборудования следует руководствоваться действующими нормативами.

Мероприятия по предупреждению травматизма можно подразделить на технические, организационные, санитарно-гигиенические, правовые и экономические.

К техническим мероприятиям относят:
автоматизацию опасных и вредных процессов и работ, телемеханику и дистанционное управление;
совершенствование технологических процессов (особенно при выполнении газоопасных и огневых работ);
модернизацию и замену действующего оборудования;
разработку и усовершенствование средств техники безопасности;
широкое применение оградительных и предохранительных устройств, блокировок, систем сигнализации и дистанционного управления, обеспечение необходимых разрывов и габаритов безопасности;

проведение планово-предупредительных ремонтов и профилактических испытаний оборудования и газопроводов.

Организационные мероприятия включают:

обеспечение предприятий нормативно-технической документацией по безопасности труда;
организацию обучения рабочих безопасным приемам и методам труда, проведение инструктажа;
организацию работы по охране труда на предприятиях и в организациях в соответствии с системой управления охраной труда;

проведение проверок состояния техники безопасности;
анализ состояния охраны труда в подразделениях;
распространение положительного опыта работы предприятий, бригад, цехов и отдельных лиц, добившихся высоких результатов в работе по охране труда;
широкое распространение опыта бригад, работающих без травм и аварий;

организацию выставок новых средств охраны труда и внедрение представленных на них достижений на предприятиях и в организациях;

укрепление трудовой и производственной дисциплины, повышение сознательности в выполнении требований техники безопасности, привлечение общественности к решению вопросов охраны труда;

проведение конкурсов, смотров, месячников по охране труда и поощрение предприятий и отдельных работников за активную работу и положительные результаты по ликвидации и предупреждению травматизма на производстве;

обеспечение предприятий плакатами, кино- и диафильмами, другими техническими средствами обучения и пропаганды безопасности.

К санитарно-гигиеническим мероприятиям относят:

устранение вредных условий труда на объектах;
правильную эксплуатацию вентиляционного оборудования;

герметизацию производственных процессов, при которых выделяются вредные для здоровья вещества (метанол, одорант и др.);

улучшение использования систем освещения, санитарно-бытовых устройств, приведение их в соответствие с нормами;
выявление источников шума и вибраций, проведение мероприятий по снижению их уровней или полному устранению;
создание нормальных условий работы (устранение сквозняков, тепловых излучений) путем устройства воздушных и водяных завес, отопления, увлажняющих систем и др.

Правовые мероприятия определяют выполнение законодательных актов, норм и правил по охране труда. Они включают в себя регулирование режима работы и отдыха, охрану труда женщин и подростков, разработку правил, норм и инструкций по технике безопасности и производственной санитарии и др.

Экономические мероприятия предусматривают правильное использование средств, отпускаемых на номенклатурные мероприятия по охране труда, широкое привлечение средств из фондов предприятий, ссуд Госбанка, местных доходов и других средств для дальнейшего улучшения условий труда.

Контрольные вопросы

1. Что такое производственная травма?
2. Расскажите о порядке расследования несчастных случаев на производстве.
3. Какие методы используют для анализа производственного травматизма?
4. Перечислите основные меры предупреждения травматизма на производстве.
5. Что относится к техническим мероприятиям по предупреждению травматизма?
6. Расскажите об организационных мероприятиях по предупреждению травматизма.

Глава IV

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ПРИРОДНОГО ГАЗА И ДРУГИХ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С НИМИ

§ 1. Природный газ

Природный газ добывают из газовых месторождений или попутно с добычей нефти (попутный нефтяной газ). Он является продуктом разложения органических веществ без доступа воз-

духа. С мест добычи природный газ под высоким давлением транспортируется по магистральным газопроводам к потребителям.

Газовое топливо — смесь различных газов. Ту часть газов, которая может гореть, называют горючей (метан, этан, пропан, бутан, оксид углерода и другие тяжелые углеводороды), а ту, которая не горит, — балластом (азот, углекислый газ, водяные пары и др.). Содержание углекислого газа в природном газе большинства газовых месторождений не превышает 6—7%, азота 10%. Однако встречаются месторождения, газы которых содержат 35% и более углекислого газа (углеводородно-углекислые газы). Сероводород, содержащийся в значительных количествах в некоторых природных и попутных нефтяных газах, — вредная примесь. В результате его сгорания образуется сернистый газ. Главная составная часть природных газов — метан. В зависимости от месторождения содержание его в природном газе может составлять 85—98%.

Состав газа газоконденсатных месторождений отличается от состава газа чисто газовых месторождений: в первом случае в газе присутствуют тяжелые углеводороды вплоть до углеводородов, входящих в состав керосина, а иногда и солярового масла, во втором — эти углеводороды обычно отсутствуют.

Состав нефтяных газов зависит от природы нефти, которой они сопутствуют, и принятой схемы отделения газа от нефти. В нефтяных газах кроме метана содержится значительное количество этана, пропана, бутана и других тяжелых компонентов.

Природные и нефтяные газы обладают опасными свойствами: токсичностью, зависящей от состава газа, и способностью к образованию при определенной примеси к воздуху взрывоопасных смесей.

В соответствии с ОСТ «Газы горючие природные, подаваемые в магистральные газопроводы» газ перед транспортировкой должен быть осушен от влаги и очищен от тяжелых углеводородов и вредных примесей. Если газ осушен недостаточно, при определенных условиях в нем может произойти конденсация влаги, вызывающая образование гидратов. Последние оседают на стенках трубопровода, сужают или даже полностью закупоривают его сечение. При конденсации тяжелых углеводородов образуется газовый конденсат. Он скапливается в пониженных местах трубопровода и повышает (в некоторых случаях значительно) гидравлическое сопротивление, что при неизменных перепадах давления приводит к снижению пропускной способности газопровода.

Природный газ бесцветен, легче воздуха и, если он не содержит вредных примесей, малотоксичен, не обладает ощутимым запахом. Если природный газ подготовлен к транспортировке в соответствии с требованиями стандартов, его свойства мало чем

отличаются от свойств метана, из которого он в основном состоит.

Примеси более тяжелых углеводородов изменяют свойства природного газа следующим образом: повышают его плотность, снижают температуру воспламенения, пределы взрываемости, а следовательно, и допустимое объемное содержание газа в воздухе рабочей зоны. Ниже приведена техническая характеристика метана.

Относительная плотность по воздуху	0,55
Плотность, кг/м ³	0,717
Предельно допустимая по санитарным нормам (СН 245—71) концентрация в воздухе рабочей зоны (в пересчете на углерод), мг/м ³	300
Пределы взрываемости в воздухе, %	5—15
Предельно допустимое объемное содержание в воздухе рабочей зоны, %:	
при обычных условиях эксплуатации	1
при проведении огневых работ	0,5
Температура самовоспламенения, °С	537

Чистые метан и этан неядовиты, но при недостатке кислорода в воздухе вызывают удушье. Первые признаки недомогания обнаруживаются при содержании метана в воздухе, равном примерно 25—30%. На КС, газораспределительных станциях и в других производственных помещениях объемное содержание метана в воздухе не должно превышать 0,7%.

С увеличением молекулярной массы токсичные свойства предельных углеводородов возрастают. Первые признаки отравления паровыми углеводородами, содержащимися в природном газе, — недомогание и головокружение. Вслед за этим наступает опьянение, сопровождаемое смехом, галлюцинациями и потерей сознания.

ГОСТ «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования» регламентирует предельно допустимые концентрации веществ в воздухе рабочей зоны всех рабочих мест независимо от их расположения.

При содержании в воздухе 4—5% углекислого газа заметно его воздействие на человека: появляются раздражение слизистых оболочек дыхательных путей и глаз, кашель, повышается кровяное давление, начинает кружиться голова. При высоких концентрациях углекислого газа наступает смерть.

Горение топлива — химический процесс соединения горючих компонентов его с кислородом воздуха. Он протекает в определенных количественных соотношениях. При низких температурах процессы соединения горючих газов с кислородом воздуха происходят очень медленно. С повышением температуры скорость реакций окисления переходит в самопроизвольный процесс горения. Температура воспламенения характеризует момент перехода

да от медленной реакции окисления к быстрому процессу горения.

Процесс горения подожженной газовой смеси будет продолжаться самостоятельно, если количество теплоты, выделяющейся при горении, достаточно для нагрева вновь поступающей к месту горения смеси до температуры ее воспламенения. Если в смеси будет слишком мало газа или воздуха, то теплоты, выделяющейся при горении, не хватит для нагрева вновь поступившей смеси, и начавшееся горение прекратится.

Природный газ горит при определенном соотношении его с воздухом в составе газовой смеси. Для полного сгорания 1 м³ газа теоретически требуется около 10 м³ воздуха. Воспламенение природного газа происходит в том случае, если содержание его в газовой смеси составляет 3,8—15%. Газовоздушная смесь с такой концентрацией природного газа при определенных условиях взрывоопасна.

Горение и взрыв — однотипные химические процессы. Однако они резко отличаются по интенсивности протекания реакции. При взрыве реакция происходит очень быстро.

Для взрыва совсем необязательно, чтобы все помещение было заполнено газовой смесью. Он возможен и при скоплении газовой смеси в определенном участке помещения или котловане при внесении туда огня или другого источника теплового излучения (искры).

Сила взрыва максимальна, если содержание воздуха в смеси приближается к количеству, теоретически необходимому для полного сгорания. Она тем больше, чем больше давление газовой смеси.

Смеси газа с воздухом для каждого состава газа имеют свои нижний и верхний концентрационные пределы воспламенения (взрываемости). Нижний и верхний пределы воспламенения (взрываемости) соответствуют минимальному и максимальному содержанию горючего компонента (табл. 1), при котором смесь еще остается горючей. При концентрации газа в воздухе в пределах воспламенения и наличии источника воспламенения произойдет взрыв. Если газа в воздухе содержится меньше нижнего предела воспламенения и больше верхнего предела, то смесь не способна воспламениться. Струя газовой смеси с концентрацией газа выше верхнего предела воспламенения, поступая в объем воздуха и смешиваясь с ним, сгорает спокойным пламенем.

Если содержание горючего газа в газовой смеси ниже нижнего предела взрываемости, смесь при зажигании не горит и не взрывается. В этом случае смесь может гореть около запала, но процесс самопроизвольного горения не наступит и при удалении запала. Если содержание горючего газа в газовой смеси выше верхнего предела взрываемости, то в закрытом объеме такая смесь также горит, но не взрывается.

Наиболее взрывоопасными следует считать те горючие газы, которые имеют самые низкие значения нижних пределов взрываемости и при прочих равных условиях самые низкие температуры воспламенения. При близких значениях нижних пределов взрываемости газов наиболее опасны из них те, у которых шире

Таблица 1
Пределы воспламенения (взрываемости) смесей горючих газов с воздухом при температуре 20 °С и давлении 0,1013 МПа

Газ	Предел воспламенения, % (по объему)		Газ	Предел воспламенения, % (по объему)	
	нижний	верхний		нижний	верхний
Метан	5	15	Изопентан	1,32	8
Этан	3,22	12,45	н-Пентан	1,4	7,8
Пропан	2,37	9,5	Гексан	1,25	6,9
Изобутан	1,8	8,44	Гептан	1	6
н-Бутан	1,86	8,41	Сероводород	4,3	45,5

диапазон взрываемости и ниже температура воспламенения. При повышении температуры газовой смеси пределы их взрываемости меняются: нижний снижается, верхний растет. Газовоздушная смесь, нагретая до температуры воспламенения, может гореть при любом соотношении объемов газов и воздуха.

Взрывы газовой смеси могут происходить только при содержании газа в воздухе в интервале между нижним и верхним пределами взрываемости. Взрыв — это быстрое сгорание газовой смеси в замкнутом объеме. Образующиеся при взрыве нагретые сжатые газы, расширяясь, могут разрушить установку или помещение. Возникающее при взрыве давление зависит в основном от температуры продуктов горения (°С), которая в этих условиях бывает очень высокой, например, водорода 2210, оксида углерода 2468, метана 2065, природного газа 1830, коксового газа 1885. Давления при взрыве газовой смеси обычно не превышают 1 МПа.

Образующаяся при взрыве ударная или взрывная волна может привести к детонации — особому виду распространения пламени. Скорость детонации очень высока (несколько тысяч метров в 1 с). При сжатии газовой смеси ударной волной, движущейся перед фронтом пламени, возникают наибольшие взрывные давления (2 МПа), а следовательно, и наиболее сильные разрушения замкнутых объемов. Детонация возможна только при определенном составе газовой смеси. Пределы детонации в газовой смеси значительно меньше пределов их воспламеняемости.

§ 2. Искусственные горючие газы

Искусственные горючие газы производятся на заводах в результате переработки каменных углей, горючих сланцев, нефти, нефтепродуктов и другого топлива. Составы газов, а следовательно, и их свойства весьма разнообразны и зависят как от вида применяемого сырья, так и от принятой технологии процессов переработки. В СССР искусственные горючие газы используются в основном вблизи места их производства и сравнительно мало транспортируются по магистральным газопроводам. Эти газы, как правило, гораздо токсичнее природных газов, так как они содержат оксид углерода, сероводород и непредельные углеводороды (газы переработки нефти). Плотность, составы и свойства искусственных горючих газов колеблются в широких пределах и зависят от содержания в них водорода, азота, углекислого газа и токсичных примесей. В таких газах нередко содержатся значительные количества кислорода и водяных паров, способствующих процессам коррозии.

Нижний предел взрываемости и температура воспламенения искусственных горючих газов, как правило, ниже, чем у природных газов.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) искусственного газа в воздухе рабочей зоны должна устанавливаться исходя из возможного максимального содержания в нем вредных (токсичных) веществ.

§ 3. Сжиженные углеводородные газы

Сжиженные углеводородные газы представляют собой углеводородные органические соединения или их смеси, которые при обычных условиях находятся в газообразном состоянии, при повышении давления превращаются в жидкость, а при снижении его легко испаряются. Источник получения сжиженного углеводородного газа — попутные газы нефтяных месторождений и продукты переработки нефти. Сжиженный газ производится на заводах, откуда он по трубопроводам или в цистернах поступает на газораздаточные станции, а затем к потребителям. Главная особенность сжиженных газов заключается в том, что они хранятся и транспортируются в жидком, а используются в газообразном состоянии.

Основные углеводородные соединения, входящие в состав сжиженных газов, — пропан и бутан. В небольших количествах в их состав могут входить этан, пентан, этилен, пропилен и бутен. Бутан без регазификации в качестве топлива можно применять только при положительных температурах, так как при отрицательных температурах упругость его паров меньше атмосферного давления. При высоких положительных температурах

целесообразнее применять бутан, а не пропан, потому, что при одинаковой температуре давление насыщенных паров бутана примерно в 3 раза ниже, чем у пропана. Это позволяет хранить жидкую фазу бутана при обычных температурах.

Сжиженные углеводородные газы при атмосферном давлении не обладают токсическим (отравляющим) воздействием на организм человека, так как они мало растворяются в крови. Однако, попадая в воздух, сжиженные газы смешиваются с ним, вытесняют и уменьшают содержание кислорода в воздухе. Человек, находящийся в такой атмосфере, испытывает кислородное голодание, а при значительных концентрациях сжиженного газа в воздухе может погибнуть от удушья (вдыхание в течение 10 мин воздуха, содержащего 1% пропана или бутана, не вызывает никаких симптомов отравления; двухминутное вдыхание воздуха с 10%-ным содержанием сжиженных газов вызывает головокружение; потеря сознания наступает через 30 мин при вдыхании воздуха с 15%-ным содержанием пропилена, через 3 мин — при вдыхании воздуха с 24%-ным содержанием пропилена и через 20 с — при вдыхании воздуха с 35—40%-ным содержанием его). В связи с этим все компоненты сжиженных углеводородных газов включены в список вредных для человеческого организма веществ. Санитарными нормами установлена предельно допустимая концентрация их в воздухе рабочей зоны производственных помещений, равная 300 мг/м³ (в расчете на углерод). Эти нормы должны соблюдаться также в рабочей зоне наружных установок. Такая концентрация примерно в 15—18 раз ниже нижнего предела взрываемости.

Опасное воздействие на человека сжиженных углеводородных газов значительно возрастает, если они содержат сероводород или другие сернистые соединения, являющиеся сильными ядами. Если содержание сероводорода в воздухе составляет 0,15—0,23 мг/л, через несколько часов у человека отмечаются симптомы легкого отравления, 0,31 мг/л — через 5—8 мин наступает сильное раздражение слизистых оболочек глаз, носа и горла, 0,77 мг/л — через 1 ч появляются симптомы серьезного отравления, 1,54 мг/л — наступает смерть.

Использование сжиженных углеводородных газов основано на горении их в смеси с воздухом. Их бесконтрольное сгорание в помещениях или на открытых площадках приводит к пожарам. Пожары и взрывы сжиженных углеводородных газов представляют большую опасность.

Фактический объем (м³) газа (паровой фазы) от испарения 1 м³ жидкости (жидкой фазы) при температуре 0 °С и давлении 760 Па для пропана составляет 269, изобутана 229, *n*-Бутана 235. Вследствие этого выход газа в атмосферу при разрыве трубопроводов или аппаратов и даже при утечке газа через неплотности создает угрозу быстрой загазованности помещений.

§ 4. Углеводородные конденсаты

Углеводородным конденсатом называют жидкую фазу газоконденсатных смесей, получаемую при их разделении в системах сбора и транспорта природных нефтяных газов. Основная масса конденсатов выделяется на газодобывающих предприятиях газоконденсатных месторождений.

Углеводородные конденсаты поступают в трубопроводы или выпадают в них вследствие недостаточной очистки природных газов (особенно поступающих из газоконденсатных месторождений) или недостаточно глубокого их отбензинивания на газоперерабатывающих заводах.

При образовании углеводородных конденсатов в трубопроводе повышается гидравлическое сопротивление за счет сужения свободного сечения и образования в пониженных местах конденсатных пробок. Конденсат, попавший в трубопроводы и газовую аппаратуру, повышает пожаро- и взрывоопасность в месте проведения ремонтных работ. Попадание конденсата в компрессоры вместе с компримируемым газом может привести к нарушениям их работы (вплоть до полного разрушения), в распределительные сети потребителей — вызвать их закупорку жидкостными пробками, в газовые горелки — привести к пожарам и взрывам.

Состав и свойства конденсатов как в жидкой, так и в паровой фазе зависят от состава исходной газоконденсатной смеси и основных условий ее разделения (температуры и давления), а также от условий последующей стабилизации выделенной жидкой фазы (сырого или нестабильного конденсата). Они отличаются как по месторождениям, так и в различных точках систем сбора и транспорта газа и конденсата в пределах того же месторождения.

Стабильный углеводородный конденсат при температуре 38°C должен иметь давление насыщенных паров не выше 0,093 МПа, а температуру начала кипения — не ниже 30°C. По физическим свойствам стабильные конденсаты сходны с легкими нефтепродуктами типа бензина, керосина и отличаются от них более широким диапазоном температур испарения, воспламенения. Санитарными нормами установлена их ПДК в воздухе населенных мест, равная 3 мг/м³.

Углеводородные конденсаты могут оказывать вредное воздействие на кожу человека (сухость, появление трещин, раздражение, дерматиты, экземы и т. п.). Особенно опасно попадание их на слизистые оболочки рта, глаз. Попадание струи конденсата на кожу человека вызывает сильное обморожение. Конденсат, попавший на тело, следует смывать теплой водой с мылом. При местном раздражении кожи или слизистой оболочки необходимо обратиться к врачу.

Значительные опасности (особенно в летнее время) возникают при перевозках не полностью стабилизированного конденсата в автомобильных и железнодорожных цистернах из-за высокого давления насыщенных паров.

Пределы взрываемости и температура воспламенения паров углеводородного конденсата значительно меньше, чем у природного газа. Пары тяжелых углеводородов, выделяемые при стабилизации, а затем при испарении конденсата, как правило, значительно тяжелее воздуха, поэтому при утечках из трубопроводов, аппаратов при безветренной погоде они стелются по поверхности земли, скапливаются, создавая на большой территории и в большом объеме скопления взрывоопасных смесей.

Углеводородные конденсаты могут содержать также влагу, углекислоту и сернистые соединения, вызывающие повышенную коррозию внутри газопроводов, особенно в пониженных местах.

§ 5. Одоризация газов

Пары природных и сжиженных углеводородных газов бесцветны и не имеют запаха. Это затрудняет обнаружение газа в помещениях при утечке. Согласно требованиям государственного стандарта запах газа должен ощущаться при объемной доле его в воздухе, равной 0,5%. Для придания газам специфического запаха в них добавляют сильно пахнущие вещества — одоранты, например технический этил- или метилмеркаптан. Среднегодовая норма расхода меркаптанов для одоризации природного газа составляет 16 г (19,1 см³) на 1000 м³ газа (при температуре 0°C и давлении 760 Па).

Меркаптаны — летучие бесцветные жидкости, обладающие ярко выраженным специфическим запахом. Они могут быть обнаружены при содержании в воздухе, равном $2 \cdot 10^{-9}$ мг/л. В ничтожных концентрациях пары меркаптана вызывают тошноту и головную боль, при более высоких концентрациях — оказывают влияние на нервную систему. При легких отравлениях меркаптанами рекомендуются свежий воздух, покой, крепкий чай или кофе, при сильной тошноте требуется врачебная помощь, при остановке дыхания — искусственное дыхание.

В качестве средств индивидуальной защиты от меркаптанов используют фильтрующий промышленный противогаз марки А, а при работе в помещении с высокой концентрацией их — изолирующие шланговые противогазы с принудительной подачей воздуха, защитные герметичные очки и др.

Все оборудование при работе с одорантами должно быть тщательно герметизировано. Помещения, в которых хранят или применяют одоранты, необходимо оборудовать вентиляцией.

Одоризацию природного газа производят на ГРС, сжиженных углеводородных газов бытового и коммунально-бытового на-

значения — на газоперерабатывающих, нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводах. При массовой доле пропана в сжиженном газе до 60% (включительно), бутана и других газов более 40% норма одоризации составляет 60 г этилмеркаптана на 1 т сжиженного газа; пропана свыше 60%, бутана и других газов до 40% — 90 г на 1 т сжиженного газа.

Заводы-изготовители производят одоризацию в потоке газа путем введения одоранта в трубопроводы, по которым газ перекачивается из резервуаров на наливные железнодорожные эстакады. Периодически, а также при поступлении рекламаций проводится проверка интенсивности запаха одорированных газов органолептическим и физико-техническим методами. На предприятиях, потребляющих природные и сжиженные углеводородные газы для бытовых целей, проверку интенсивности запаха одоранта в газе проводят не реже 1 раза в квартал.

Органолептическая проверка интенсивности запаха одорированных газов проводится пятью испытателями с оценкой по пятибалльной шкале: 0 — отсутствие запаха; 1 — запах очень слабый, неопределенный; 2 — запах слабый, но определенный; 3 — запах умеренный; 4 — запах сильный; 5 — запах очень сильный, нетерпимый. Органолептическая проверка интенсивности запаха одорированных газов проводится в специально оборудованной комнате-камере при температуре $(20 \pm 4)^\circ\text{C}$, в которой объемная доля газов в воздухе должна составлять 0,4%, что соответствует $1/5$ нижнего предела взрываемости. Газ впускается в камеру и перемешивается с воздухом с помощью вентиляторов. Запах считается достаточным, если не менее трех испытателей дадут оценку интенсивности не ниже 3 баллов. Если запах недостаточный, проводят оценку другой пробы газа пятью незаинтересованными испытателями.

Одновременно выполняют физико-химический анализ на содержание этилмеркаптана в углеводородной газовой смеси одним из следующих методов: хроматографическим, нефелометрическим, кондуктометрическим, методом бромных индексов, иодометрическим.

При наличии у газов бытового назначения собственного специфического запаха норма одоризации может быть уменьшена.

Для одоризации природного газа на газораспределительных станциях в соответствии с утвержденным проектом монтируют одоризационную установку. Трубы и соединительные части ее должны быть металлическими. Использование резиновых трубок на отдельных участках коммуникаций не допускается. Все муфтовые и фланцевые соединения выполняют на сурике и белилах с льняной олифой. Запорную арматуру на коммуникациях одоризационной установки размещают на высоте (от пола) не более 1,3—1,5 м.

Одоризационные установки относят к категории взрывоопас-

ных, а помещения для хранения одоранта — пожароопасных. При эксплуатации и ремонтах одоризационных установок запрещается проводить работы, которые могут вызвать искрообразование. Категорически запрещается курить в помещении, где находится одоризационная установка.

Для выявления мест утечек газа нельзя пользоваться открытым огнем. Для устранения в одоризационной установке leaking пробок следует применять горячую воду.

Запас одоранта (не более чем 5-суточный) необходимо хранить в отдельном помещении. Помимо этого здесь должен находиться пожарный инвентарь. Исправные противогазы следует располагать на видном месте.

К обслуживанию одоризационной установки допускаются специально обученные лица, прошедшие инструктаж по безопасным методам работы и обслуживанию одоризационной установки.

§ 6. Метиловый спирт (метанол)

Метиловый спирт (метанол) — бесцветная прозрачная жидкость (плотность 792 кг/м^3 , температура кипения $64,5^\circ\text{C}$), по запаху напоминающая запах этилового спирта. Он растворим в спиртах и других органических соединениях, смешивается с водой во всех соотношениях, легко воспламеняется (температура вспышки 16°C), при испарении взрывоопасен (пределы взрывоопасных концентраций метилового спирта в воздухе 6,72—36,5% по объему). Предельно допустимая концентрация метанола в воздухе рабочей зоны производственных помещений 5 мг/м^3 .

Метанол — сильный яд, действующий преимущественно на нервную и сосудистую системы. В организм человека может проникнуть через дыхательные пути и даже через неповрежденную кожу. Особенно опасен прием метанола внутрь: 5—10 г его могут вызвать тяжелое отравление, 30 г являются смертельной дозой. Симптомы отравления следующие: головная боль, головокружение, тошнота, рвота, боль в желудке, общая слабость, раздражение слизистых оболочек, мелькание в глазах, в тяжелых случаях — потеря зрения и смерть.

Чтобы ошибочно не употребить метанол в качестве спиртного напитка, в него необходимо добавить этилмеркаптан в соотношении 1:1000, керосин в соотношении 1:100, химические чернила или другой краситель темного цвета, хорошо растворяющийся в метаноле, из расчета 2—3 л на 1000 л метанола.

К работам с метанолом допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальный инструктаж о свойствах метанола и соответствующих мерах безопасности при выполнении поручаемых работ. При работе с метанолом необходимо руководство-

ваться Инструкцией о порядке получения от поставщиков, перевозки, хранения и отпуска метанола на объектах газовой промышленности. В соответствии с данной инструкцией метанол можно применять только как средство предотвращения или разрушения кристаллогидратных пробок в газопроводах, аппаратах и приборах.

§ 7. Сероводород

Сероводород — бесцветный газ с сильным характерным запахом тухлых яиц (плотность $1,54 \text{ кг/м}^3$). Содержится в нефти и некоторых природных газах из газовых и газоконденсатных месторождений, а также в ряде искусственных газов. Содержание его в транспортируемом газе не должно превышать $0,02 \text{ мг/м}^3$. Сероводород относится к высокоопасным вредным веществам, является сильным ядом, действующим на нервную систему, оказывает значительное раздражающее действие на дыхательные пути и глаза человека. Запах сероводорода ощутим при концентрациях его $0,0014—0,0023 \text{ мг/л}$.

При объемной доле сероводорода во вдыхаемом воздухе, равной $0,01—0,015\%$, через $5—8$ мин возникает сильное раздражение слизистой оболочки глаз, носа и горла, $0,05—0,07\%$ — через 1 ч наблюдается серьезное отравление, $0,1—0,3\%$ — возможно отравление со смертельным исходом.

Допустимое предельное содержание сероводорода в рабочей зоне по санитарным нормам составляет 10 мг/м^3 , а в смеси с углеводородами — не более 3 мг/м^3 .

При горении сероводорода и других сернистых соединений образуется сернистый газ. Он также весьма токсичен. По санитарным нормам сернистый газ отнесен к умеренно опасным вредным веществам. ПДК для рабочей зоны равна 10 мг/м^3 .

§ 8. Оксид углерода

Оксид углерода (угарный газ) образуется при неполном сгорании веществ, содержащих углерод. Он содержится также в выхлопных газах карбюраторных и дизельных двигателей. Оксид углерода — чрезвычайно ядовитый газ без цвета и запаха (плотность $1,25 \text{ кг/м}^3$). При объемной доле его в воздухе, равной $0,1\%$, через 1 ч появляются головная боль, тошнота, недомогание, $0,5\%$ — через $20—30$ мин наблюдается сильное отравление, 1% — после нескольких вдохов наступает потеря сознания, а через $1—2$ мин возможен смертельный исход. Такое действие оксида углерода объясняется тем, что он вытесняет кислород из гемоглобина крови, вступает в соединение с гемоглобином, образуя карбоксигемоглобин, вследствие чего насту-

пает удушье. ПДК оксида углерода в воздухе производственных помещений 20 мг/м^3 . Для защиты работающих от действия оксида углерода применяют специальные противогазы.

§ 9. Ртуть

Ртуть — серебристая жидкость (единственный жидкий при обычной температуре металл, плотность 13520 кг/м^3), кипящая при 350°C , испаряющаяся при комнатной температуре. Концентрация паров ртути в воздухе увеличивается, когда ртуть разливается, разбрызгиваясь на множество мелких шариков, и проникает в щели полов, столов, стен. Здесь она хранится длительное время, выделяя в воздух ядовитые пары.

Ртутные пары, попадая через легкие в кровь, могут накапливаться в различных органах, вызывая отравление организма, поэтому работа с ртутью должна проводиться в специально приспособленных для этой цели помещениях, оборудованных вентиляцией. Полы в них делают непроницаемыми для ртути, а поверхности столов гладкими, без щелей с уклоном для скачивания случайно пролитой ртути в сосуд с водой. ПДК ртути в воздухе равна $0,01 \text{ мг/м}^3$.

§ 10. Кислоты и щелочи

Кислоты, особенно концентрированные, оказывают раздражающее действие на кожу и подкожные ткани, вызывают их обезжиривание, ожоги.

По быстроте действия условно кислоты располагают в следующем (по убыванию) порядке: азотная, серная, плавиковая, соляная, уксусная и т. д. Как правило, кислота разрушает поверхностные слои тканей, так как под ее действием происходит свертывание белковых тел и тем самым создается препятствие для более глубокого проникновения в ткани. Серная кислота при попадании на кожу человека вызывает тяжелые химические ожоги вплоть до обугливания кожи. Особенно опасно попадание ее в глаза. Пары серной кислоты вызывают раздражение верхних дыхательных путей, кашель, затруднение дыхания, спазмы голосовой щели. ПДК в воздухе паров серной кислоты равна 1 мг/м^3 .

При ожогах щелочами происходит омыление жирового слоя кожи, обезвоживание тканей и растворение белковых веществ. Действие растворов кальцинированной и каустической соды тем сильнее, чем они концентрированнее и чем выше их температура. Раствор соды, попавший на кожу, необходимо быстро смыть струей воды.

При работе с кислотами и щелочами обязательно применение защитных очков и соответствующей спецодежды.

§ 11. Нефтепродукты

Бензин относят к числу наиболее токсичных нефтепродуктов. Концентрация паров бензина в воздухе, равная 30—40 г/м³, опасна для жизни человека при вдыхании в течение нескольких минут. При меньших концентрациях отравление происходит не сразу: сначала пострадавший ощущает головокружение, сердцебиение, слабость, иногда развивается состояние опьянения, а затем наступает потеря сознания. Если пострадавшему своевременно не обеспечен приток свежего воздуха и не оказана необходимая помощь, может наступить смерть. Хронические отравления бензином могут появиться даже при содержании в воздухе относительно небольших концентраций его паров. Они сопровождаются головными болями, головокружениями и другими нервными расстройствами. При воздействии на кожу бензин обезжиривает ее и может вызвать кожные заболевания (дерматиты и экземы).

Керосин действует на организм человека значительно слабее, чем бензин. Хронические отравления парами керосина возможны при длительной работе с ним.

Смазочные масла практически не оказывают общего вредного воздействия на организм, так как их летучесть при обычной температуре невелика. Однако они могут плохо воздействовать на кожу человека.

Контрольные вопросы

1. Какими опасными свойствами обладают природные и нефтяные газы?
2. Что такое предел взрываемости горючих газов?
3. Перечислите опасные свойства искусственных горючих газов.
4. В чем заключается опасное воздействие на человека сжиженных углеводородных газов?
5. Какими опасными свойствами обладают углеводородные конденсаты?
6. Для каких целей проводят одоризацию газов?
7. Назовите симптомы отравления метанолом.
8. Каковы опасные свойства сероводорода?
9. Как воздействует на человека вдыхание окиси углерода?
10. Чем опасна ртуть?
11. Какими токсичными свойствами обладают нефтепродукты?

Глава V

ГИГИЕНА ТРУДА И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ

§ 1. Основные понятия

Гигиена труда — наука, изучающая трудовую деятельность человека и производственную среду с точки зрения их влияния на организм работающих. Цель гигиены труда — разработка

гигиенических нормативов и профилактических мероприятий, направленных на создание здоровых условий труда.

Производственная санитария — это система технических и гигиенических мероприятий, обеспечивающих здоровые условия труда на производстве. Задачи производственной санитарии следующие:

- разработка способов устранения тех элементов технологического процесса и производственного оборудования, которые могут оказать вредное влияние на здоровье работающих;
- разработка мероприятий по санитарно-техническому обеспечению, личной гигиене работающих, здоровому режиму труда и отдыха;
- предупреждение профессиональных заболеваний и отравлений;
- создание научных предпосылок для совершенствования трудового законодательства.

§ 2. Производственные вредности и их влияние на организм человека

Факторы окружающей производственной среды, оказывающие неблагоприятное влияние на здоровье работающего, называются *производственными вредностями*. В определенных условиях они могут стать причиной потери трудоспособности. Заболевания (отравления), возникающие под воздействием производственных вредностей, называют *профессиональными заболеваниями (отравлениями)*. К неблагоприятным факторам производственной среды относят вредные вещества, высокую или слишком низкую температуру окружающей среды, большую влажность воздуха, недостаточное или очень сильное перемещение воздуха (ветер, сквозняки), пыль, газы, пары, содержащиеся в воздухе, повышенный шум, вибрацию, недостаточное или чрезмерное освещение, радиоактивное и электромагнитное излучения и др. Воздействие на организм человека вредных веществ может быть местным или общим. При местном воздействии болезненные изменения происходят в месте соприкосновения вредного вещества с поверхностью человеческого тела. Например, кислота или щелочь, попадая на кожу, вызывают химические ожоги. Местное воздействие вредного вещества отражается на состоянии всего организма пострадавшего. Общее воздействие проявляется после того, как вредное вещество поступило в организм человека. Одни вредные вещества оказывают влияние на все органы человека, другие — на некоторые из них, например на зрение, печень, центральную нервную систему, кровь и органы кроветворения.

Способность некоторых химических соединений и веществ оказывать вредное влияние на организм человека называют

токсичностью. Профессиональные отравления и заболевания возможны только при таком содержании токсичных веществ в воздухе рабочей зоны, которое превышает определенный предел. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны, при котором в течение рабочего дня и всего стажа работы не возникают заболевания или отклонения в состоянии здоровья работающего, обнаруживаемые современными методами исследования непосредственно в процессе работы или в отдаленные сроки, называют *предельно допустимой концентрацией* (ПДК). Предельно допустимые концентрации всех известных вредных веществ приведены в Санитарных нормах проектирования промышленных предприятий.

Для получения данных о содержании вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений проводят периодические анализы воздушной среды (в том числе и при санитарно-технической паспортизации объектов). В соответствии с Санитарными нормами вредные вещества по степени воздействия на организм человека делят на четыре класса:

1 — чрезвычайно опасные (ртуть металлическая, свинец, фтористый водород, тетраэтилсвинец и др.);

2 — высокоопасные (окислы азота, анилин, мышьяковистый водород, сероводород, сернистый ангидрид, окись этилена и др.);

3 — умеренно опасные (метанол, уксусная кислота, окись цинка и др.);

4 — малоопасные (ацетон, бензин, изобутилен, керосин, этиловый спирт, этиловый эфир и др.).

Вредные вещества могут поступать в организм человека тремя путями: через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, поврежденную и неповрежденную кожу. Поступление токсичных веществ через дыхательные пути наиболее распространено и опасно, поскольку поверхность легочной ткани у человека достигает 100 м², поэтому непосредственно в кровь сразу поступает большое количество вредных веществ. В желудочно-кишечный тракт вредные вещества попадают через продукты питания, воду или загрязненные руки. Через кожу в организм попадают вредные вещества, хорошо растворимые в жирах. Состояние внешней среды может усиливать действие ядовитых веществ, например высокая температура увеличивает опасность отравления бензолом, высокая влажность — фтористым водородом.

Большинство вредных веществ — сероводород, метанол и др. — действует на нервную систему, а окись углерода (угарный газ) — на кровь и органы кроветворения.

Химические вещества, применяемые в лабораторных и производственных условиях, делятся на три группы: ядовитые, огнеопасные и взрывоопасные. Возможен комбинированный эф-

фект воздействия отдельных веществ. Обеспечение нормальных условий в лабораторных и производственных помещениях при работе с ядовитыми, огнеопасными и взрывоопасными веществами достигается при помощи соответствующего обмена воздуха. Воздухообмен в помещениях предусматривается для устранения вредных газов, а также поддержания определенной температуры и влажности воздуха.

Материалы, применяемые для изоляционных работ, следует хранить в вентилируемых помещениях при температуре и влажности, указанных в ТУ на данный материал. При хранении следует учитывать возможность выделения из материалов вредных газообразных веществ (растворителей, монополимеров, стабилизаторов и др.).

§ 3. Санитарно-технические требования к производственным объектам

Генеральный план предприятия определяет взаимное размещение зданий и сооружений в увязке со схемой производства и местными условиями.

При выборе площадки для строительства предприятия рассматриваются ее размеры и возможные варианты размещения промышленных объектов (в том числе объектов внешнего транспорта и инженерных коммуникаций, отвалов и отходов производства) и селитебных территорий во взаимной увязке между собой, размеры санитарно-защитной зоны, характер и направление грузопотоков, возможные направления автомобильных дорог, пункты их примыкания к путям и дорогам общей сети, трассы транспорта других видов и внеплощадочных коммуникаций, а также места присоединения к существующим сетям и места спуска сточных вод.

Генплан должен учитывать специфические особенности производства. Так, указаниями по строительному проектированию предприятий, зданий и сооружений предусмотрено, что здания и сооружения, входящие в состав производственной зоны, следует размещать на площадке исходя из технологической взаимосвязи объектов, характера выделяемых ими вредных, взрыво- и пожароопасности производств, видов внешнего и междоусебного транспорта.

При проектировании предприятий, как правило, не допускается размещение промежуточных складов в производственной зоне.

Объемно-планировочные и конструктивные решения производственных и вспомогательных зданий и сооружений должны соответствовать требованиям СНиП, санитарным правилам, правилам и нормам техники безопасности и производственной

санитарии для проектирования и эксплуатации пожаро- и взрывоопасных производств.

Рельеф местности в пределах территории предприятия не должен иметь замкнутых оврагов и котлованов, в которых могут скапливаться тяжелые газы и вредные пары. Расположение производственных цехов по сторонам света и направлению господствующих ветров должно выбираться с учетом возможности аэрации и инсоляции помещений на летний период года.

Бытовые и административно-хозяйственные помещения рекомендуются размещать в отдельно стоящем здании. Заводы, являющиеся источниками выделений в атмосферу вредных и неприятно пахнущих веществ, внешнего шума, повышенных уровней вибрации, ультразвука, электромагнитных волн, статического электричества и ионизирующих излучений, необходимо отделять от селитебной территории санитарно-защитными зонами-разрывами и размещать с подветренной стороны для ветров преобладающего направления по отношению к жилой застройке и к предприятиям, требующим особой чистоты атмосферного воздуха.

Предприятия в соответствии с санитарной классификацией делят на пять классов в зависимости от ширины санитарно-защитной зоны до границы жилой застройки (м): I класс — 1000, II — 500, III — 300, IV — 100, V — 50.

Санитарно-защитную зону нельзя рассматривать как резервную территорию для расширения промплощадки. Она должна быть благоустроена и озеленена по проекту.

Зеленые насаждения санитарно-защитной зоны способствуют систематическому обмену воздуха в приземном слое, препятствуют проникновению загрязненных воздушных масс на жилые территории, очищают воздух от производственных выбросов и пыли и ослабляют производственный шум.

В санитарно-защитной зоне допускается размещать предприятия, здания и сооружения с производствами меньшего класса вредности, чем производство, для которого установлена зона, пожарное депо, бани, прачечные, гаражи, склады и т. д. Запрещается располагать спортивные сооружения, парки, детские учреждения, школы, лечебные, профилактические и оздоровительные учреждения общего пользования, предприятия, здания и сооружения, если производственные вредности одного из них могут оказать отрицательное воздействие на здоровье трудящихся или привести к порче материалов, оборудования и готовой продукции другого предприятия, а также к увеличению концентраций вредных веществ в зоне жилой застройки выше установленных санитарными нормами.

На промплощадках, размещенных в северной строительной-климатической зоне и в районах массового переноса песка ветрами, наиболее длинные и высокие здания необходимо распо-

лагать с наветренной стороны площадки, перпендикулярно потоку переносимого снега или песка, а площадки следует защищать от снега сетчатыми ограждениями, переносными щитами, от песка — зелеными насаждениями (шириной не менее 20 м) или щитами.

Расстояние от проходных до входа в бытовые помещения основных цехов не должно превышать 800 м, при больших расстояниях необходимо предусматривать внутривоздушный пассажирский транспорт.

Расстояние от рабочих мест на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях до бытовых не должно превышать 500 м, а в северной строительной-климатической зоне — 300 м. Бытовые помещения следует располагать так, чтобы пользующиеся ими не проходили через производственные помещения с вредными выделениями, если они в этих помещениях не работают.

Компрессорные и газораспределительные станции — основные производственные объекты магистральных газопроводов.

Компрессорная станция (КС) предназначена для компримирования газа, транспортируемого по магистральным газопроводам, а также для увеличения пропускной способности его за счет повышения давления газа на выходе из КС.

Газораспределительная станция (ГРС) предназначена для редуцирования газа и подачи его в системы газопроводов городов и других населенных пунктов и промышленных предприятий.

При проектировании вновь строящихся и реконструкции производственных объектов магистральных газопроводов должны соблюдаться требования, изложенные в Санитарных нормах проектирования промышленных предприятий. Основные требования к генеральному плану заключаются в первую очередь в правильном выборе площадки для строительства (с учетом специфики производства). Предприятия, связанные с производственными вредностями, следует отделять от жилых районов санитарно-защитными зонами. По отношению к ближайшему жилому району их нельзя располагать с наветренной стороны (для ветров преобладающего направления, которое устанавливается по розе ветров теплого периода года на основе многолетних наблюдений). Размер санитарно-защитной зоны (50—1000 м) зависит от класса предприятия, определяемого его мощностью, условиями технологического процесса, объемом выбрасываемых в атмосферу вредных веществ (с учетом проведения мероприятий по их очистке).

Размеры санитарно-защитных зон по требованию органов санитарного надзора могут быть увеличены. Площадки КС и других объектов газотранспортных предприятий необходимо располагать на ровном возвышенном месте с небольшим укло-

ном, обеспечивающим отвод поверхностных вод в противоположную по отношению к ближайшему жилому району сторону и отделяться от него санитарно-защитной зоной. В такой зоне можно сооружать подсобные помещения, гаражи, стоянки автомобилей, склады и т. п.

Территории КС и ГРС должны ограждаться. По периметру ограждения необходимо устанавливать предупредительные знаки. Для предотвращения доступа на производственные территории посторонних лиц производственные объекты должны быть оборудованы автоматической охранной сигнализацией. Помимо этого необходимо организовать их охрану. В ночное время территория и ограждение производственных объектов должны освещаться.

При реконструкции производственных объектов, на которых размещено действующее оборудование, территория, где ведется строительство, должна быть отделена от территории, где размещено действующее оборудование.

Для отвода поверхностных вод с территории производственных объектов должна устраиваться ливневая канализация. Ее сооружения (канавы, кюветы, отстойники) следует поддерживать в исправном состоянии.

Проектом должно быть предусмотрено озеленение и благоустройство территории КС. Здания и сооружения на ней следует располагать с учетом направления господствующих ветров. Производственные здания и сооружения необходимо группировать с учетом общности санитарных и противопожарных требований.

При объединении в одном здании производств с различными санитарно-гигиеническими условиями помещения с одинаковой вредностью следует располагать рядом, изолируя более вредные производственные участки от менее вредных. Производства, в которых происходят значительные тепло- и газовыделения, следует размещать в одноэтажных зданиях. Для производств, связанных с загрязнением воздуха рабочей зоны, необходимо выделять отдельные помещения. В помещениях, где в процессе производства выделяются вредные вещества, должна устраиваться искусственная вентиляция.

Расстояния между зданиями определяют исходя из требований санитарных и противопожарных норм. Если санитарный разрыв отличается от противопожарного, то расстояние между зданиями выбирают по большему разрыву.

Дороги и подъезды к КС и ГРС должны быть исправными, иметь твердое покрытие и выезды на дороги общего назначения. Это прежде всего необходимо для оперативного и быстрого подъезда пожарных и других служб при возникновении аварийной ситуации, а также для создания нормальных условий при ежедневном обслуживании производственных объектов.

Ширина дорог и проездов должна соответствовать применяемым транспортным средствам.

Машинные залы КС и индивидуальные укрытия газоперекачивающих агрегатов необходимо оборудовать стационарными грузоподъемными устройствами (мостовыми кранами и кран-балками), рассчитанными на подъем наиболее тяжелой сменяемой детали. В помещениях, отнесенных к классу В-1а, такие устройства должны быть выполнены во взрывобезопасном исполнении.

Производственные помещения необходимо оборудовать системами пожаротушения. Для оказания первой помощи пострадавшим все производственные помещения следует снабдить аптечками. Взрывоопасные объекты должны иметь системы защиты от прямых попаданий молнии и вторичного ее проявления.

За состоянием строительных конструкций (подвижных опор, сварных и болтовых соединений) и конструкций, подверженных динамическим и термическим нагрузкам, должно вестись систематическое наблюдение. Результаты наблюдений следует записывать в специальный журнал. Появляющиеся в стенах зданий или фундаментах трещины необходимо отмечать масляной краской, а для контроля за их развитием устанавливать маяки. Если появление трещин вызвано вибрацией, то фундаменты должны быть обследованы на вибропрочность и резонанс. В первый год эксплуатации следует проводить ежемесячные наблюдения за осадкой фундаментов газоперекачивающих агрегатов, в дальнейшем — 1 раз в год или по мере необходимости посредством точной нивелировки. В местах прохода газопроводов через стены и фундаменты необходимо закладывать патроны, которые не должны касаться стенок труб. При осадке фундамента или стены это исключит нагрузку непосредственно на трубопровод.

Необходимо постоянно следить за тем, чтобы оконные проемы были полностью застеклены.

§ 4. Содержание производственных и бытовых помещений

В местностях с суровыми климатическими условиями входы в помещения должны быть оборудованы тамбурами с самозакрывающимися дверями или тепловыми завесами, предохраняющими работающих от сквозняков и резкого понижения температуры в помещении при открывании дверей.

В производственных помещениях запрещается хранить посторонние предметы и материалы.

Проходы между оборудованием и между оборудованием и стенами, предусмотренные проектом, не следует загромождать.

При ремонте оборудования и укладке его деталей необходимо сохранять проходы, обеспечивающие беспрепятственное движение людей и нормальное обслуживание работающего оборудования.

Производственные и бытовые помещения должны иметь устройства для проветривания: механическую вентиляцию, форточки, фрамуги, створки в оконных переплетах и фонарях. Окна должны быть остеклены и содержаться в исправности и чистоте.

В темное время суток помещения следует освещать, это необходимо для безопасного обслуживания оборудования. Аварийное освещение должно позволять контролировать показания приборов, состояние оборудования и коммуникаций, устранять неисправности в аварийных ситуациях.

Для смыва масел и грязи с полов и из лотков в основных производственных помещениях должны быть устроены водяные стояки с кранами для подключения шлангов. Запрещается применять для этих целей нефтепродукты.

Каждое рабочее место следует периодически, но не реже одного раза в смену, убирать. Запрещается оставлять в производственных помещениях разлитое масло, промасленные тряпки, опилки, стружки и другие горючие материалы. Используемый обтирочный материал необходимо складывать в специальные металлические ящики с крышками и ежедневно вывозить в специально отведенное для этой цели место. Ящики для использованных обтирочных материалов запрещается устанавливать внутри взрывопожароопасных помещений.

Для сушки одежды должны быть отведены специальные места. Одежду, а также горючие материалы запрещается класть на горячие поверхности трубопроводов или оборудования.

Во всех помещениях, а также вблизи наружных установок, где возможны выделения газа или газового конденсата, в соответствии с графиком, утвержденным руководством ЛПУ МГ, должен быть организован контроль за содержанием горючих газов или паров. Его необходимо проводить в соответствии с требованиями Инструкции по контролю воздушной среды на газозвзрывоопасных предприятиях. Пробы воздуха для автоматических сигнализаторов или при замерах с помощью переносных газоанализаторов следует отбирать в местах возможного скопления углеводородных газов и паров конденсата (в нижней и верхней частях помещений), а также вблизи мест возможных утечек газа и конденсата. В наиболее ответственных взрывопоопасных помещениях рекомендуется устанавливать автоматические сигнализаторы дозвзрывоопасных концентраций паров углеводородов в воздухе этих помещений. Не реже одного раза в смену для контроля работы сигнализатора в тех же местах следует проводить анализ воздуха или замер концентраций

паров продукта в воздухе взрывоопасных помещений. Результаты замеров следует заносить в вахтовый журнал.

Работающие на строительстве и КС должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями, которые соответствуют требованиям действующих строительных, санитарных и противопожарных норм проектирования вспомогательных зданий и помещений предприятий. Все санитарно-бытовые помещения необходимо ежедневно убирать и проветривать. Гардеробные, душевые и другие бытовые помещения следует дезинфицировать не реже одного раза в месяц. Возле каждого умывальника должны быть предусмотрены мыло и полотенце (матерчатое или электрическое).

§ 5. Водоснабжение

В зависимости от назначения производственных объектов, санитарных, гигиенических и противопожарных требований газотранспортные предприятия могут быть оборудованы системами водоснабжения:

объединенными хозяйственно-питьевыми, производственными и противопожарными или хозяйственно-питьевыми и производственными с подачей воды питьевого качества на все нужды;

объединенными хозяйственно-питьевыми и противопожарными или производственными и противопожарными;

раздельными различного назначения.

Для сокращения расхода воды на КС магистральных газопроводов применяют системы оборотного и повторного водоснабжения. Устройство внутреннего противопожарного водопровода на газотранспортных предприятиях обязательно в административных, производственных и вспомогательных зданиях, зданиях складов и помещениях для стоянки автомобилей.

Все объекты предприятия, постоянно обслуживаемые персоналом, должны быть обеспечены водой для питья и санитарно-бытовых нужд, соответствующей требованиям ГОСТ «Вода питьевая». Питьевая вода, поступающая на объекты не из городского водопровода, разрешается к употреблению только после исследования местной санитарно-эпидемиологической станцией.

Для снабжения питьевой водой следует предусматривать автоматы, фонтанчики, закрытые баки с фонтанирующими насадками и другие устройства. Если качество сырой питьевой воды не обеспечивает необходимой степени безопасности при ее употреблении, следует предусматривать помещение с соответствующим оборудованием для приготовления остуженной кипяченой воды надлежащего качества, а также для хранения, выдачи, наполнения, мытья и дезинфекции флагов. Крышки баков с кипяченой водой должны закрываться на замок и закрываться

ваться брезентовым чехлом. Бачки не реже 1 раза в неделю необходимо промывать, полностью удаляя осадок. Свежую питьевую воду следует доставлять ежедневно, принимая меры против ее загрязнения.

В условиях повышенных температур работающие должны бесплатно снабжаться, помимо доброкачественной пресной воды, газированной подсоленной водой. Подсоленную воду приготавливают в специальных установках-сатураторах. Газация воды должна производиться углекислотой.

Согласно медицинским рекомендациям суточные нормы водопотребления на одного человека составляют, л: в районах обеспеченных водой, для питья 8—10 л и на хозяйственные нужды 35—37; в безводных районах для питья 8—10 и на хозяйственные нужды 25—27. Институт краевой медицины АН УзССР рекомендует для питья в жаркое время года отвары смеси сухофруктов (алычи, вишни, урюка). Эта смесь способствует улучшению пищеварения и экономному использованию жидкости в условиях высоких температур. Как основной напиток рекомендуется настой зеленого чая (кок-чай) в горячем или остуженном виде из расчета 1 г чая на 1 л воды.

У мест разбора промышленной воды должны быть вывешены плакаты «Для питьевых нужд непригодна». Использование такой воды для душевых и умывальников возможно только с разрешения местных органов Санитарного надзора СССР. Запрещается подключать хозяйственно-питьевой водопровод к водопроводу промышленной (технической) воды.

Резервуары для хранения воды должны очищаться не реже одного раза в год (с последующим их хлорированием).

Водопроводно-канализационные сооружения необходимо эксплуатировать в соответствии с требованиями Правил безопасности при эксплуатации водопроводно-канализационных сооружений.

§ 6. Канализация

С территорий газотранспортных организаций атмосферные воды, которые могут быть загрязнены конденсатом, метанолом, нефтепродуктами или маслами, а также сточные воды от производственных зданий и установок должны отводиться через закрытую систему производственно-ливневой канализации. На всех выпускных линиях из производственных зданий и установок в производственно-ливневую канализацию необходимо предусматривать гидравлические затворы. Запрещается спуск в канализацию токсичных веществ и продуктов, кислот и щелочей, конденсата и масел даже в аварийных ситуациях. Для слива указанных продуктов должны быть установлены специальные емкости. Промывка оборудования, аппаратуры и трубо-

проводов водой со спуском промывочных вод в канализацию допускается только после полной их очистки от продукта, конденсата и масел. Промышленные сточные воды, содержащие токсичные вещества, например метанол, перед их спуском в водоемы должны подвергаться очистке или нейтрализации.

Осмотр и очистка канализационных колодцев, каналов и труб должны проводиться в соответствии с утвержденным графиком при обязательном выполнении требований безопасности, принятых для проведения газоопасных работ.

Не разрешается эксплуатировать производственную канализацию с неисправными гидравлическими затворами. Затворы необходимо заполнять водой. Независимо от времени года высота слоя воды над порогом должна быть не ниже 25 см. При эксплуатации и ремонте сетей и сооружений канализации должны полностью выполняться требования Правил безопасности при эксплуатации водопроводно-канализационных сооружений.

Канализационная сеть и ее колодцы являются взрывоопасными, так как в них могут попадать газ, газовый конденсат и другие горючие продукты. При работах в колодцах канализации для освещения разрешается использовать только аккумуляторные фонари во взрывозащищенном исполнении (напряжение не более 12 В). Их следует включать на поверхности до спуска в колодец. При необходимости проведения внутри колодцев или рядом с ними огневых работ необходимо выполнять требования безопасности при проведении газоопасных и огневых работ.

Очистные сооружения производственной канализации являются взрывопожароопасными объектами. Их эксплуатируют в соответствии с Инструкцией по эксплуатации очистных сооружений нефтебаз, наливных пунктов, перекачивающих станций и автозаправочных станций.

Помещения насосных станций для перекачки производственных сточных вод следует оборудовать механической приточно-вытяжной вентиляцией.

Хозяйственно-бытовые воды и активный ил могут быть источниками различных инфекционных заболеваний, так как в промышленных сточных водах содержатся различные вредные химические вещества (бензол, нефтепродукты, тетраэтилсвинец и др.). В связи с этим после проведения тех или иных операций и соприкосновения с такими водами или илом необходимо тщательно мыть руки.

При отборе пробы сточных вод необходимо становиться с наветренной стороны и не допускать попадания брызг на кожу и в глаза.

§ 7. Отопление

Производственные помещения должны быть оборудованы отоплением и вентиляцией, с помощью которых в зоне пребывания рабочих должна обеспечиваться воздушная среда, соответствующая санитарно-гигиеническим нормам и требованиям взрывобезопасности. Устройства по отоплению и вентиляции должны выполняться только в соответствии с проектами, составленными и утвержденными в установленном порядке.

Помещения, где осуществляются автоматизированные технологические процессы или процессы, требующие кратковременного периодического обслуживания, должны быть оборудованы системой отопления. Температура в таких помещениях должна соответствовать технологическим требованиям (но не ниже 5°C) при полностью работающей приточно-вытяжной вентиляции. Производственные помещения, в которых наблюдается избыточное выделение тепла при нормальном технологическом режиме, необходимо оборудовать дежурным отоплением, позволяющим поддерживать температуру не ниже 5°C при остановке основного оборудования на ремонт.

Для поддержания в помещениях температурного режима, отвечающего санитарным нормам и гигиеническим требованиям, применяют различные системы отопления.

Систему *центрального отопления* применяют при наличии пара или горячей воды. Наибольшее распространение получило водяное отопление, используемое в общественных зданиях. Паровое отопление можно применять только во вспомогательных производственных помещениях. Нагревательными приборами служат радиаторы, реже отопительные панели, а в беспылевых производственных помещениях — ребристые трубы. Этот вид отопления дает возможность относительно легко регулировать температуру в отапливаемом помещении и отвечает гигиеническим требованиям.

В производственных помещениях большого объема используют *воздушное отопление*, при необходимости совмещенное с приточной вентиляцией. В холодное время года для защиты работающих от сквозняков предусматривают устройство в дверях и воротах воздушно-тепловых завес.

При приемке и эксплуатации систем отопления необходимо устанавливать нормальную температуру нагрева приборов отопления и обеспечивать сохранение тепла во всех помещениях независимо от метеорологических условий. За исправностью отопительных систем следует вести постоянный надзор.

Котельные нельзя располагать внутри жилых зданий и общественных помещений. Они могут примыкать к производ-

ственным помещениям при наличии противопожарной стены с пределом огнестойкости не менее 4 ч.

Паровые и водогрейные котлы, на которые распространяются требования Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, должны регистрироваться в органах Госпроматомнадзора СССР и в процессе эксплуатации подвергаться техническому освидетельствованию.

В здании котельной допускается размещать бытовые, служебные помещения и мастерские, предназначенные для ремонта оборудования котельной, при отделении их стенами и перегородками, выполненными из негорючих материалов, и обеспечении в них нормальных условий работы. Вентиляция и отопление котельной должны обеспечивать удаление из нее вредных газов и излишков влаги. Результаты осмотра и ремонта оборудования необходимо записывать в сменный журнал установленной формы.

Тепловые сети для подачи пара или горячей воды с температурой выше 115°C должны эксплуатироваться в соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды и инструкцией по пуску, обслуживанию и ремонту этих трубопроводов, составленной с учетом Правил технической эксплуатации теплоиспользующих установок и тепловых сетей и Правил техники безопасности при эксплуатации теплоиспользующих установок и тепловых сетей.

§ 8. Микроклимат производственной среды. Обеспечение требуемых параметров воздуха рабочей зоны

Микроклимат производственной среды — это температура воздуха, его давление, влажность, скорость движения, излучения от нагретых и охлажденных предметов. Все это связано с процессами терморегуляции организма, оказывает большое влияние на здоровье и работоспособность человека и является важной характеристикой гигиены труда.

Терморегуляция — физиологический процесс, обеспечивающий поддержание постоянной температуры тела человека. Процессы терморегуляции в организме протекают за счет увеличения или уменьшения теплоотдачи (в зависимости от условий внешней среды). При температуре воздуха до $33\text{--}34^{\circ}\text{C}$ отдача тепла с поверхности тела человека обычно происходит путем конвективного теплообмена, испарения и излучения, при более высокой температуре — в основном за счет испарения.

При очень высоких температурах внешней среды (особенно при тяжелой физической работе) организм человека перегревается. Значительное повышение температуры тела (до 40°C и более) может вызвать нарушение сердечной деятельности,

головную боль, тепловой удар. Во время работы в помещениях с высокой температурой воздуха люди сильно потеют. Организм теряет не только большое количество воды, но и некоторое количество соли. Для сохранения в организме необходимого соотношения между жидкостью и солью работающие снабжают подсоленной водой, которую для придания ей приятного вкуса газировать.

С понижением температуры воздуха теплоотдача тела возрастает, а при сильном движении воздуха и низкой температуре — возрастает резко, что может привести к переохлаждению организма, понижающему работоспособность и ослабляющему защитные свойства организма. Человек становится более восприимчивым к инфекционным, простудным и ревматическим заболеваниям.

На выделение тепла организмом большое влияние оказывают относительная влажность воздуха и скорость его движения.

Влажность может быть абсолютной, максимальной и относительной. Абсолютная влажность характеризуется количеством водяного пара в единице объема воздуха, максимальная — наибольшим количеством водяных паров, насыщающих воздух при данной температуре, относительная (%) — отношением абсолютной влажности воздуха к максимальной (насыщающей) при данной температуре. В средних климатических условиях наиболее благоприятной является относительная влажность воздуха, равная 40—60 %.

Повышенная влажность воздуха при высокой температуре приводит к перегреву организма, при низкой температуре — к его переохлаждению и простудным заболеваниям. Низкая относительная влажность способствует интенсивному испарению пота с поверхности тела работающего и, следовательно, к быстрой теплоотдаче, а также к излишнему пересыханию кожного покрова.

Скорость движения воздуха в помещениях — важный фактор, влияющий на самочувствие человека и распределение вредных веществ. Минимальная скорость движения воздуха, ощущаемая человеком, равна 0,2 м/с. При высокой температуре движение воздуха улучшает общее самочувствие человека, при низкой — оказывает неблагоприятное воздействие.

Жизнедеятельность человека может проходить в довольно широком диапазоне давлений. Для здоровья опасна не столько величина давления, сколько быстрые его изменения, вызывающие болезненные ощущения.

Барометрическое давление влияет на содержание основных компонентов воздуха — кислорода и азота, а следовательно, и на процесс дыхания.

Микроклимат производственных помещений определяется

сочетанием температуры и относительной влажности воздуха, температуры окружающих поверхностей. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий устанавливают оптимальные и допустимые параметры микроклимата для рабочей зоны помещения (пространство высотой 2 м над уровнем пола или площадки, где находятся рабочие места) и классифицируют работы по степени тяжести и уровню теплообращения в организме.

Допустимыми параметрами микроклимата рабочей зоны являются параметры, вызывающие при длительном и систематическом воздействии на человека изменения функционального и теплового состояния организма и напряжение реакций терморегуляции, которые быстро нормализуются и не выходят за пределы физиологических возможностей человека. Нарушение состояния здоровья при этих условиях возникнуть не может.

Оптимальные микроклиматические условия — такие сочетания параметров воздуха рабочей зоны, которые обеспечивают сохранение нормального функционального и теплового состояния организма при их длительном и систематическом воздействии на человека. Эти условия создают предпосылки для высокого уровня работоспособности человека.

Выделение тепла организмом зависит от степени тяжести выполняемой работы:

легкие физические работы (категория I) — работы, проводимые сидя, стоя или связанные с ходьбой, но не требующие систематического физического напряжения или поднятия и переноски тяжестей; расход энергии 172 Дж/с;

физические работы средней тяжести (категория II) — работы, охватывающие все виды деятельности, при которых расход энергии составляет 172—232 Дж/с (категория IIa) или 232—293 Дж/с (категория IIб). К категории IIa относят работы, связанные с постоянной ходьбой, выполняемые стоя или сидя, но не требующие перемещения тяжестей; к категории IIб — работы, связанные с ходьбой и переноской небольших (до 10 кг) тяжестей;

тяжелые физические работы (категория III) — работы, связанные с систематическим физическим напряжением, в частности с постоянным передвижением и переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей; расход энергии более 293 Дж/с.

В соответствии с ГОСТом показатели микроклимата производственных помещений тесно увязаны с периодами года: теплым (среднесуточная температура наружного воздуха 10°C и выше) и холодным (среднесуточная температура наружного воздуха ниже 10°C).

Исходя из категории работ и периодов года ГОСТом установлены оптимальные нормы температуры, относительной влаж-

ности воздуха и скорости его движения в рабочей зоне производственных помещений.

Оптимальная температура в помещениях в холодный период должна быть равной 16—23°C (скорость движения воздуха 0,2—0,3 м/с), в теплый период года 18—25°C (скорость движения воздуха 0,2—0,5 м/с) при относительной влажности воздуха 40—60 %. Если средняя температура наружного воздуха в 13 ч самого жаркого месяца превышает 25°C (23°C — для тяжелых работ), допустимые температура воздуха на постоянных рабочих местах при относительной влажности воздуха 40—60 % можно повышать в теплый период года на 3°C, но не выше 31°C — в помещениях с незначительными избытками явного тепла; на 5°C, но не выше 33°C — в помещениях со значительными избытками явного тепла. При выполнении тяжелой физической работы превышение допустимых температур воздуха должно составлять соответственно 1 и 3°C. В районах с повышенной относительной влажностью наружного воздуха относительная влажность воздуха рабочей зоны в зданиях может быть на 10 % выше установленной. В холодный и теплый периоды года в производственных помещениях, где выполняют работы средней тяжести и тяжелые, на постоянных рабочих местах допускается повышать скорость движения воздуха до 0,7 м/с при одновременном повышении температуры воздуха на 2°C.

В рабочей зоне производственных помещений устанавливают контроль за температурой окружающей среды, относительной влажностью и скоростью движения воздуха.

Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий предусмотрено, что температура нагретых поверхностей оборудования и ограждений на рабочих местах не должна превышать 45°C (для оборудования, внутри которого температура равна или ниже 100°C, температура поверхностей не должна превышать 35°C).

На многих производствах в силу особенностей технологического процесса, применяемых способов производства и других причин происходит интенсивное образование пыли, которая загрязняет воздух рабочей зоны в большой степени и становится одним из факторов производственной среды, определяющих условия труда работающих; она получила название промышленной пыли.

Пылью называются измельченные или полученные иным путем мелкие частицы твердых веществ, перемещающиеся в воздухе под действием его движения.

При попадании ее на слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей происходит механическое раздражение и химическое воздействие. Наибольшую опасность представляют токсические пыли, которые, задерживаясь на длительный пе-

риод в легких, могут всасываться в большом количестве и вызывать интоксикацию (отравление) организма.

ГОСТ устанавливает ПДК вредных веществ и пыли в воздухе рабочей зоны. Содержание вредных веществ в воздухе, подаваемом внутрь производственных помещений, а также в воздухе, возвращаемом на рециркуляцию в вентиляционных системах, не должно превышать 30 % ПДК, установленных для рабочей зоны. Содержание вредных веществ в удаляемом воздухе, выбрасываемом в атмосферу через вентиляционные шахты, фанеры и т. п., должно быть таким, чтобы при их рассеянии содержание вредностей в приземном слое атмосферы не превышало значений, установленных ПДК.

Неблагоприятное воздействие метеорологических факторов устраняется или уменьшается при осуществлении различных технических и гигиенических мероприятий. Основные технические мероприятия по поддержанию ПДК воздуха рабочей зоны в требуемых пределах включают:

1. Выбор рациональных архитектурно-планировочных решений, позволяющих максимально снизить загрязнение воздушной среды (группировку зданий и сооружений в отдельные комплексы по функциональному назначению с учетом характера вредных выделений, господствующего направления ветра; изоляцию помещений с вредными технологическими процессами и т. п.).
2. Рациональную организацию технологических процессов, исключающую операции, связанные с выделением в рабочие помещения влаги, вредных паров, газов, аэрозолей, а также поступление в них теплого и холодного воздуха.
3. Широкое применение механизации и автоматизации производства, позволяющих исключить контакт работающих с вредными веществами.
4. Применение эффективных систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, обеспечивающих создание комфортных условий в рабочей зоне.
5. Использование современных механических средств уборки помещений (вакуумной пылеуборки с помощью стационарных и передвижных установок, гидроуборки и др.).
6. Дегазацию помещений с помощью специальных средств в производствах, связанных с выделением вредных и токсичных газо- и парообразных веществ.
7. Очистку загрязненного воздуха в пылегазоулавливающих аппаратах при выбросе его в атмосферу и при подаче в помещение.
8. Использование средств индивидуальной защиты и принятие срочных мер по нормализации состава воздуха рабочей зоны при кратковременных работах в чрезвычайных условиях

(аварийных ситуациях и т. п.) при невозможности уменьшить вредные выделения до допустимых уровней.

К основным мероприятиям, направленным на создание нормальных метеорологических условий в машинных залах КС магистральных газопроводов, имеющих значительные избытки тепла, следует отнести:

внедрение средств автоматизации контроля и управления в помещениях с неблагоприятными условиями труда;

рациональное размещение трубопроводов и турбоагрегатов (в отдельных блок-боксах);

уменьшение избыточных выделений тепла с поверхностей газопроводов, турбоагрегатов и газомотокомпрессоров за счет съема тепла и последующего его использования для производственных нужд, а также теплоизоляции турбоагрегатов;

применение систем приточно-вытяжной вентиляции;

использование средств индивидуальной защиты.

Нормальные условия труда для работающих на открытом воздухе достигаются при рациональном режиме труда и отдыха (особенно в зимнее время), устройстве укрытий для рабочих (палаток, тентов, передвижных вагонов-домов для обогрева и нормализации теплового состояния и т. д.), обеспечении работающих средствами индивидуальной защиты.

Режим работы на открытом воздухе, время организации перерывов для нормализации теплового состояния организма, предельная жесткость погоды, при которой допускается производство работ, регламентируются постановлениями местных (областных, краевых) Советов народных депутатов. В холодное время года жесткость погоды (эффективную температуру) рассчитывают по фактическому суммарному охлаждающему эффекту, который оказывает сочетание воздействий соответствующих температур и скоростей движения наружного воздуха. При этом увеличение скорости ветра на 1 м/с соответствует снижению температуры воздуха на 2°C. Расчет эффективной температуры производят по формуле

$$T_e = T + v \cdot 2,$$

где T_e — эффективная температура; T — температура воздуха; v — скорость ветра.

Помещения для обогрева должны быть оборудованы: устройствами для быстрого обогрева рабочих (установки местного конвекционного и лучистого отопления); установками для быстрого прогрева и просушивания обуви, верхней одежды и рукавиц; титанами или другими средствами для приготовления чая и других горячих напитков. Пункты обогрева должны быть оснащены скамьями из расчета 0,5 м на одного человека или стульями на каждого пользующегося помещением. Расстояние

от рабочего места до пункта обогрева не должно превышать 75 м.

Предельная эффективная температура (жесткость погоды), ниже которой не могут выполняться какие-либо работы на открытом воздухе, для различных районов страны колеблется от -40 до -45°C, в частности для Тюменской области -40°C.

Работы на открытом воздухе прекращаются также при сильном ветре (скорость ветра — 12 м/с и более), независимо от атмосферных температур.

В летнее время в условиях сильной жары, когда температура воздуха достигает +33°C и выше, работы также должны быть приостановлены.

§ 9. Вентиляция

Для предотвращения поступления вредных выделений в рабочие помещения необходимо проводить технологические и строительные мероприятия, например теплоизоляцию поверхностей горячего оборудования, экранирование рабочих мест для защиты от теплового излучения, герметизацию газовыводящего оборудования, что позволяет во много раз уменьшить стоимость и упростить устройство вентиляции в цехе.

Вентиляция — эффективное механическое средство улучшения условий труда работающих в помещениях с неблагоприятным микроклиматом и наличием вредных веществ. С ее помощью из помещений удаляют воздух, загрязненный вредными парами и газами, избытки тепла и углекислого газа, подают чистый воздух.

Санитарные нормы регламентируют предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздушной среде и микроклимат на рабочих местах. В них содержатся указания, относящиеся к проектированию вентиляции, в частности, о правильном выборе места, где забирается приточный воздух, распределении приточного воздуха по рабочим помещениям, мерах, которые должны приниматься для защиты рабочих мест от резких потоков холодного воздуха, а также требования к конструктивному выполнению вентиляции и к способам очистки от пыли удаляемого воздуха.

В зависимости от назначения вентиляция может быть вытяжной, приточной и смешанной. Вытяжную вентиляцию устраивают для удаления из помещения загрязненного воздуха и выброса его за пределы цеха или корпуса, приточную — для подачи в помещение чистого воздуха.

Для одновременного удаления загрязненного и подачи чистого воздуха применяют приточно-вытяжную вентиляцию.

В зависимости от способа перемещения воздуха вентиляция может быть естественной и механической. При естествен-

паров, дополнительно предусматривают аварийную вытяжную вентиляцию, обеспечивающую 8-кратный (и более) обмен воздуха в 1 ч по полному внутреннему объему помещения с учетом постоянно действующей механической вентиляции. Помимо этого в помещениях классов А и Б должны быть установлены автоматические сигнализаторы со световой и звуковой сигнализацией, заблокированные с аварийной вентиляцией, которая включается в работу автоматически, если содержание взрывоопасных веществ в помещении превышает норму. Включать аварийную вентиляцию можно как внутри помещения, так и вне его. В большинстве случаев предусматривается автоматическое включение аварийной вентиляции с помощью газоанализаторов-сигнализаторов.

Там, где невозможно устраивать постоянно действующую приточно-вытяжную вентиляцию (в колодцах, резервуарах и и др.), следует применять переносные вентиляторы.

Вентиляционные установки обслуживают специально обученные работники. Однако в аварийных ситуациях допускается вмешательство любого рабочего, способствующее ослаблению аварийного состояния. В связи с этим каждый рабочий должен знать устройство и принцип работы вентиляционной системы на своем участке производства.

Системы отопления и вентиляции, а также кондиционирования воздуха должны эксплуатироваться так, чтобы в зонах пребывания рабочих обеспечивалось состояние воздушной среды, соответствующее требованиям санитарных норм, а содержание вредных веществ не превышало ПДК.

Установки вытяжной вентиляции во взрыво- и пожароопасных помещениях должны иметь взрывозащищенное исполнение соответствующей категории. Камеры вытяжной системы вентиляции во взрывоопасных помещениях относят ко взрывоопасным помещениям класса В-1а. Камеры приточной вентиляции во взрывоопасных помещениях должны иметь подпор воздуха. При оборудовании воздуховодов обратными клапанами такие камеры могут быть отнесены к невзрывоопасным помещениям. Исправность обратных клапанов необходимо проверять периодически, не реже 1 раза в месяц.

Вентиляционные системы взрывоопасных помещений должны функционировать в течение всех стадий производственного процесса, независимо от времени пребывания там персонала, и обеспечивать эффективность вентиляции, указанную в приемосдаточных актах.

Вентиляция помещений с производствами различных категорий пожарной опасности должна осуществляться отдельными системами. Вентиляционные агрегаты, обслуживающие помещения с производствами категорий А и Б, необходимо располагать в вентиляционных камерах, находящихся в помещениях,

удобных для обслуживания и ремонта вентиляционных установок.

Электроприводы оборудования, устанавливаемого во взрывоопасных помещениях, должны быть заблокированы с вентиляторами вытяжных систем так, чтобы они не могли работать при отключенной вентиляции.

Во взрывоопасных помещениях в период, когда оборудование не работает, должен быть обеспечен не менее чем 3-кратный обмен воздуха в течение 1 ч. Воздух, подаваемый приточной вентиляцией в холодное время года, необходимо подогревать. Частичный приток неподогретого воздуха (в количестве, при котором не нарушается тепловой режим помещения) может поступать на высоте не менее 4 м от уровня пола.

Двери и окна взрывоопасных помещений должны свободно открываться наружу. Все открывающиеся створки оконных переплетов и фонарей следует снабжать приспособлениями для легкого и быстрого открытия и закрытия.

На каждую вентиляционную установку должен быть заполнен паспорт установленной формы. Кроме этого, следует вести журнал ее эксплуатации и ремонтов.

Работникам, не осуществляющим эксплуатацию и ремонт вентиляционных установок (за исключением аварийных случаев), запрещается запускать и останавливать вентиляторы, регулировать работу системы вентиляции и проводить с ней другие действия. Лицам, не имеющим отношения к обслуживанию вентиляционных установок, вход в вентиляционные камеры и калориферные запрещен. Использование указанных помещений (даже частичное) для других целей недопустимо.

Вентиляционные установки во взрывоопасных помещениях на рабочий режим должны запускаться не менее чем за 15 мин до пуска в работу технологического оборудования, находящегося в этих помещениях. Сначала запускают вытяжные, а затем приточные вентиляционные установки. После пуска вентиляционные камеры закрывают. Для обеспечения бесперебойной работы вентиляции в газоопасных помещениях на складе должен храниться необходимый резерв исправных вентиляторов в комплекте с двигателями.

Состояние вентиляционных камер производственных помещений необходимо проверять не реже одного раза в смену, а результаты осмотра заносить в журнал. Обнаруженные при проверке неисправности следует немедленно устранять.

При эксплуатации необходимо следить за исправностью дефлекторов и фонарей, периодически прочищать их.

Надзор за безопасной эксплуатацией вентиляционных установок осуществляет ответственное лицо из числа инженерно-технических работников, назначенное приказом и прошедшее специальное обучение.

Перед пуском вентиляционных установок всех видов вентилятор необходимо провернуть вручную на 1—2 оборота, убедиться в отсутствии посторонних шумов, ударов или перемещения посторонних предметов, попавших в вентилятор и могущих вызвать искру. При работе вентиляторов необходимо следить за тем, чтобы у них был плавный ход, рабочие колеса вентиляторов не имели биения или смещения на валу и не задевали кожухов.

Вентиляционные системы после окончания строительства и монтажа должны быть отрегулированы и сданы в эксплуатацию. В сроки, устанавливаемые графиками, которые утверждает руководство ЛПУ МГ, их необходимо осматривать и ремонтировать. Периодически, но не реже 1 раза в год, а также после капитального ремонта и реконструкции специализированная организация должна проводить инструментальные испытания вентиляционных систем с целью проверки их состояния и соответствия эксплуатационных показателей проектным. Кроме того, не реже 1 раза в три месяца следует проверять кратность воздухообмена во взрывоопасных помещениях, а результаты проверок заносить в паспорт вентиляционной установки.

Электродвигатель должен быть немедленно отключен при появлении дыма, сильной вибрации, недопустимом нагреве подшипников или корпуса, ударах или шуме в вентиляционной установке.

Вентиляционные установки и другое оборудование следует ремонтировать и очищать при полной остановке вращающихся частей. На пускорегулирующей аппаратуре должен быть вывешен плакат «Не включать — работают люди». В процессе ремонта или очистки необходимо снимать плавкие предохранители для предотвращения случайного пуска электродвигателя.

Переносные лестницы, применяемые при осмотре, очистке или ремонте расположенного на высоте вентиляционного оборудования, должны иметь откидные стойки, прочно закрепляемые при работе. Допускается применение переносных лестниц, снабженных наконечниками.

Места установки вентиляционного оборудования, требующие систематического ухода и обслуживания, должны иметь постоянное освещение. Места, где оборудование обслуживают редко и кратковременно, обеспечивают переносными светильниками.

Вращающиеся части вентиляционных установок необходимо ограждать. Вентиляционные агрегаты следует снабжать звукопоглощающими устройствами, а также устройствами по предупреждению их вибрации. У вентиляторов, оборудованных автоматическим или дистанционным запуском, должны быть вывешены предупредительные надписи и обеспечена возможность блокировки их запуска. Вентиляционные установки, обслужи-

вающие помещения категорий А и Б, должны быть выполнены из материалов, не допускающих искрообразования.

В шлюзах, устраиваемых между взрывоопасными и другими помещениями, должен постоянно поддерживаться гарантийный подпор воздуха, осуществляемый с помощью принудительной вентиляции. При остановке такой вентиляции двери с обеих сторон шлюза необходимо запирать на замок.

§ 10. Производственное освещение и его влияние на безопасные условия труда

Правильное освещение рабочего места повышает производительность труда, снижает утомляемость, а следовательно, и опасность производственного травматизма. Одно из обязательных условий безопасной и безаварийной работы на строительных площадках и в газотранспортных организациях — правильное освещение, без него невозможно наблюдать за показаниями приборов, запорными устройствами, механизмами, машинами, газопроводами и т. д.

Освещение на производстве может быть естественным и искусственным. *Естественное освещение* создается в производственных помещениях через оконные и другие остекленные проемы, *искусственное* — светильниками. Искусственное освещение подразделяется на рабочее (для освещения мест проведения работ в темное время суток), дежурное, аварийное (на случай внезапного отключения рабочего освещения), эвакуационное и охранное. Устройство рабочего освещения предусматривается для всех случаев, когда работы выполняются в темное время суток. В тех случаях, когда в темное время суток требуется также охрана участка производства работ, следует выделять часть светильников рабочего освещения для использования в качестве охранного. Охранное освещение должно обеспечивать на границе зон производства работ или строительной площадки освещенность не менее 0,5 лк (горизонтальную, на уровне плоскости земли, или вертикальную — при использовании специального ограждения). Ограждения опасных зон строительных площадок должны быть оборудованы специальными сигнальными светильниками, для которых следует применять источники света напряжением не выше 42 В.

Аварийное освещение применяется в тех случаях, где по требованиям технологии не допускается перерыв в работе (например, при бетонировании особо ответственных конструкций и др.). Уровни аварийной освещенности должны составлять не менее 3 лк.

Эвакуационное освещение следует предусматривать в местах основных путей эвакуации, а также в проходах. Уровни

эвакуационного освещения должны составлять внутри зданий 0,5 лк, вне зданий — 0,2 лк.

Степень искусственной и естественной освещенности регламентируется санитарными нормами и СНиП.

В качестве осветительных приборов применяют светильники и прожекторы. Их тип выбирают в зависимости от площади освещаемого объекта, требуемой степени освещенности, места установки. При устройстве электрического освещения особое внимание уделяют освещенности. Ярко светящиеся части светильников не должны попадать в поле зрения работающих. Ограничения ослепляющего действия светильников достигают при установке их под соответствующим углом и на определенной высоте.

В газоопасных местах устанавливают специальные светильники во взрывозащищенном исполнении. Степень защиты проводки во взрывоопасных помещениях определяется проектом. Такие светильники могут ремонтировать и очищать только специально инструктированные работники, имеющие допуск к работе с электроустановками.

Светильники аварийного освещения присоединяют к независимому источнику питания электроэнергией. Они включаются автоматически при прекращении действия основного освещения или вручную. Каждый работник должен знать порядок и места включения аварийного освещения.

Для общего равномерного освещения строительной площадки или участка производства работ следует применять светильники с лампами накаливания — при ширине строительной площадки до 20 м; осветительные приборы с лампами типа ДРЛ — при ширине строительной площадки до 150 м; прожекторы с лампами накаливания и ДРИ — при ширине строительной площадки от 150 до 300 м.

При ширине площадки свыше 300 м необходимо устанавливать осветительные приборы с ксеноновыми лампами, имеющими коэффициент усиления силы света не менее 10.

Для питания осветительных приборов используют напряжения: для светильников общего освещения — не более 220 В; для светильников местного освещения, а также светильников, устанавливаемых на высоте, допустимой для проникновения людей, — 42 В; для ручных переносных светильников — 12 В.

Для искусственного освещения мест производства наружных строительно-монтажных работ следует применять лампы: накаливания (общего назначения, прожекторные, галогеновые), ртутные газоразрядные высокого давления ДРЛ, ДРИ, ксеноновые типа ДКсТЛ, натриевые высокого давления типа НЛВД.

Необходимо своевременно заменять перегоревшие и стареющие лампы, очищать запыленные и загрязненные светильники, систематически устранять загрязнение стен и потолка, снижаю-

щее отражение светового потока. Для очистки оконных стекол следует применять необходимые приспособления и моющие средства. Эти работы выполняют специально обученные рабочие.

В местах, не оборудованных стационарным освещением, но в которых при аварийном состоянии могут проникнуть горючие продукты или их пары, разрешается пользоваться только аккумуляторными переносными светильниками во взрывозащищенном исполнении.

§ 11. Производственный шум, вибрация и меры защиты от их воздействия

Шум — это беспорядочные звуковые колебания, имеющие разную физическую природу и характеризующиеся случайными изменениями амплитуды, частоты и других факторов. В быту под шумом принято понимать звуки, мешающие восприятию речи, работе, отдыху. Большая часть оборудования газотранспортных предприятий и строительных машин создают интенсивный шум, который оказывает вредное воздействие на организм человека. Шум является причиной быстрой утомляемости, снижения работоспособности и концентрации внимания, замедления психических реакций, ослабления памяти работающих. Сильный шум нередко вызывает у людей головную боль, головокружение, чувство страха, беспричинную раздражительность, неустойчивое эмоциональное состояние. Под действием шума происходит ряд изменений в организме человека, выражающихся в нарушениях функционального состояния нервной системы. Производственный шум мешает своевременно слышать звуковые сигналы и реагировать на них, что может привести к травматизму, а также к снижению производительности труда. Под воздействием шума высокой интенсивности орган слуха утомляется, в результате чего могут развиваться тугоухость и глухота. Интенсивный шум вызывает изменения в сердечно-сосудистой системе: появляется аритмия, иногда изменяется артериальное давление. Шум приводит к нарушению секреторной и моторной функций желудка, иногда является причиной бессонницы.

Шум может оказать сильный раздражающий эффект. Наиболее раздражающими являются шумы, содержащие высокочастотные тональные составляющие. К особо неприятным можно отнести шумы, изменяющиеся по частоте и интенсивности. Чем сильнее шум и чем больше продолжительность его воздействия на организм, тем более значительные функциональные нарушения он вызывает. Степень снижения слуховой чувстви-

тельности прямо пропорциональна времени работы в условиях шумного производства.

Шум и вибрация создаются на строительстве трубопроводов строительными машинами, электростанциями (передвижными на дизельном топливе), на газотранспортных предприятиях при работе газоперекачивающих агрегатов, компримировании и редуцировании газа, продувке газом оборудования и трубопроводов и др.

Виды источников шума обуславливают его характер (механический, ударный, аэродинамический, взрывной, импульсный). Для определения уровней производственных шумов применяют специальные приборы, называемые *шумомерами*.

Классификацию шумов, допустимые уровни их на рабочих местах, общие требования к шумовым характеристикам машин, механизмов, средств транспорта и другого оборудования, а также меры защиты от шума определяют в соответствии с ГОСТами.

Для борьбы с шумом на газотранспортных предприятиях отрасли осуществляется комплексная целевая программа, предусматривающая:

- комплексную автоматизацию и телемеханизацию производственных процессов при транспортировке газа, внедряемую предприятиями;

- снижение шума в источнике его возникновения, что является задачей заводов-изготовителей и научно-исследовательских институтов;

- снижение шума на путях его распространения, проводимое эксплуатационными газотранспортными предприятиями;

- рациональную планировку КС, осуществляемую проектными институтами;

- внедрение рациональных режимов труда и отдыха, выполняемое предприятиями по рекомендации нормативно-исследовательских станций и научно-исследовательских институтов;

- разработку и обеспечение рабочих средствами защиты, осуществляемые предприятиями при участии управления охраны труда и научно-исследовательских организаций.

Работа по автоматизации и телемеханизации производственных процессов при транспортировке газа позволила частично вывести постоянные рабочие места обслуживающего персонала из цехов с высоким уровнем шума.

Среди источников шума на КС одним из наиболее мощных является тракт всасывания газотурбинных установок. Для снижения такого шума применяют различные глушители. В *активных* глушителях используют элементы из специальных материалов, поглощающих звук. К наиболее эффективным глушителям следует отнести клиновые, пластинчатые и сотовые. Глушители *реактивного* типа представляют собой преграды на пути рас-

пространения звуковых волн (различные участки трубопроводов в виде резких расширений, поворотов, перфорированных перегородок, лабиринтов и т. д.). Такие глушители обычно имеют несколько меньшую эффективность и большее сопротивление, чем активные. *Резонансные* глушители представляют собой глухую камеру, сообщающуюся через отверстия с заглушаемым потоком. Они имеют малое сопротивление и узкий рабочий диапазон. *Комбинированные* глушители шума представляют собой сочетание активного и реактивного или резонансного глушителей. Они имеют высокую эффективность и сравнительно невысокое аэродинамическое сопротивление.

Звукоизолирующие кожухи — наиболее простой и дешевый способ снижения шума в цехах КС. С помощью кожухов шум можно снижать на любую требуемую величину в расчетных точках, расположенных на рабочих местах обслуживающего персонала. Кожухи могут быть съемными или разборными, со смотровыми окнами, открывающимися дверцами или проемами для ввода различных коммуникаций. При этом все перечисленные элементы конструктивно должны быть выполнены так, чтобы обеспечивалась акустическая эффективность, идентичная эффективности сплошного герметического кожуха.

Кожухи выполняют из стали, дюралюминия и других листовых материалов. Внутреннюю часть их рекомендуется облицовывать звукопоглощающим материалом толщиной 30—50 мм. В связи с интенсивными тепловыделениями газотурбинных установок при конструировании кожухов необходимо обеспечивать циркуляцию воздуха через машину.

Акустическая эффективность кожуха зависит от звукоизолирующей способности его стенок, размеров кожуха, источника шума, наличия звукопоглощающей облицовки под кожухом, способа его установки. Звукоизолирующая способность стенок кожуха определяется поверхностной плотностью и жесткостью, в сильной степени зависит от формы стенки (плоская или цилиндрическая) и ее размеров (линейные размеры одной грани или радиус цилиндрической стенки). Звукоизолирующая способность меняется при нанесении на стенку кожуха слоя звукопоглощающего материала.

Звукоизолирующая способность стенок кожуха зависит от требуемой эффективности кожуха. Увеличить ее можно нанесением на внутренние стенки кожуха слоя звукопоглощающего материала. Дополнительная звукоизолирующая способность стенок кожуха при нанесении звукопоглощающего слоя зависит от размера грани кожуха.

Звукоизолирующие кожухи следует устанавливать на полу (на резиновых прокладках), не допуская соприкосновения элементов кожуха с агрегатом. В тех случаях, когда на кожух может передаваться вибрация от изолируемого источника шума,

его стенки следует покрывать вибродемпфирующим материалом мастичного типа. Толщина покрытия должна быть в 2—3 раза больше толщины металлической стенки кожуха.

Акустические облицовки и штучные поглотители. Один из способов снижения шума в помещениях — акустическая обработка, т. е. облицовка части внутренних поверхностей ограждений помещения звукопоглощающим материалом или специальной звукопоглощающей конструкцией в виде панелей и т. п., а также размещение в помещении штучных звукопоглотителей, представляющих собой свободно подвешиваемые объемные звукопоглощающие тела различной формы.

Акустически обработанные поверхности помещения и штучные поглотители уменьшают интенсивность отраженных звуковых волн. Штучные звукопоглотители, если они расположены близко к источнику шума, частично уменьшают интенсивность прямого звука.

Наибольший акустический эффект можно получить в точках, расположенных в зоне отраженного звука (далеко от источника), где звуковое поле полностью определяется плотностью энергии отраженных звуковых волн. В зоне, где преобладает прямой звук, т. е. вблизи от источников шума, акустический эффект звукопоглощающей обработки заметно снижается.

Акустический эффект звукопоглощающей обработки помещения в точках, удаленных от источников, в основном зависит от акустических характеристик звукопоглощающих конструкций. В зоне прямого звука этот эффект зависит также от расстояния между расчетной точкой и ближайшим источником шума, общего числа источников шума и плотности размещения источников на технологической площади помещения. Необходимость и целесообразность акустической обработки помещения, как правило, выявляют на основании предварительного акустического расчета.

Звукопоглощающие облицовки размещают на потолке и верхних частях стен помещения. Для достижения максимально возможного поглощения рекомендуется облицовывать не менее 60 % общей площади ограничивающих помещение поверхностей.

В относительно низких (менее 6 м) и протяженных помещениях акустическую облицовку целесообразно размещать на потолке, в узких и очень высоких помещениях — на стенах, оставляя необлицованными только нижние их части (2 м высоты). В помещениях высотой более 6 м следует предусматривать (когда это возможно) устройство звукопоглощающего подвешенного потолка. Если стены помещения или перекрытие светопрозрачные и площадь свободных поверхностей, пригодных для размещения звукопоглощающей облицовки, мала, следует применять облицовочные щиты в виде кулис или дополнительные

штучные звукопоглотители. Штучные поглотители рекомендуется подвешивать как можно ближе к источникам шума.

Рациональная планировка предприятий особо необходима в тех случаях, когда шум на рабочих местах превышает предельно допустимые санитарными нормами значения и нет возможности заменить шумное оборудование. При составлении технологических планировок рекомендуется:

машинные залы и галереи нагнетателей, расположенные на одном этаже, отделять от менее шумных помещений стенами и перегородками, имеющими достаточную звукоизоляцию, использовать звукоизолирующие окна и двери, специальные заглушки для отверстий, трубопроводов и других коммуникаций;

размещать газоперекачивающие агрегаты с возможно меньшей плотностью, что позволит применять дополнительные средства снижения шума;

при выборе формы и объема помещения отдавать предпочтение вытянутой форме и плоскому звукопоглощающему потолку минимально необходимой высоты (снижение высоты помещения способствует повышению эффективности применения облицовок потолка);

размещать «гитары» трубопроводов на территории КС вдали от административных корпусов и других помещений, требующих пониженных уровней шума, а также со стороны, противоположной жилой застройке.

Звукоизолированные кабины, пульты управления применяют также для защиты обслуживающего персонала от вредного воздействия шума. На КС такие кабины устраивают на главном щите управления. Они представляют собой изолированные помещения из обычных строительных материалов. Требуемая звукоизолирующая способность кабины наблюдения может быть повышена, если ее внутренние поверхности облицевать звукопоглощающим материалом.

Непосредственно в машинных залах КС возможно устраивать кабины наблюдения. В таких помещениях следует устраивать звукоизолированные укрытия для персонала, не связанного с техническим обслуживанием шумных машин, особенно при проведении ремонтов газоперекачивающих агрегатов. Укрытия могут иметь облегченную конструкцию и изготавливаться из сборных металлических панелей. Такие конструкции должны быть обязательно герметизированы резиновыми прокладками, а с внутренней стороны иметь звукопоглощающую облицовку толщиной не менее 50 мм.

Уменьшение шума в источнике его образования наиболее рационально и достигается улучшением конструкции строительных машин, применением материалов для деталей машин, не издающих сильных звуков, обеспечением минимальных допус-

ков в сочленениях деталей, использованием смазки, устройством кабин.

Вибрация представляет собой механические колебания, простейшим видом которых являются колебания гармонические. Вибрация возникает при работе машин и механизмов, имеющих неуравновешенные и несбалансированные вращающиеся органы или органы с движениями возвратно-поступательного и ударного характера.

При воздействии вибрации на организм человека наблюдаются изменения сердечной деятельности, нервной системы, спазмы сосудов, изменения в суставах, приводящие к ограничению их подвижности. Длительное воздействие вибрации приводит к профессиональному заболеванию — вибрационной болезни. Она выражается в нарушении многих физиологических функций человека. Эффективное лечение возможно только на ранней стадии заболевания. Восстановление нарушенных функций протекает очень медленно. В особо тяжелых случаях в организме наступают необратимые изменения, приводящие к инвалидности.

Действие вибрации на организм человека аналогично многократно повторенному сотрясению мозга. Болезненные ощущения от вибрации появляются при ускорениях, составляющих уже 5 % от ускорения силы свободного падения, т. е. при $g=0,05 \cdot 10=0,5 \text{ м/с}^2$. Особенно вредны вибрации с частотами, близкими к частотам собственных колебаний организма человека (6...12 Гц).

Различают общие и местные вибрации. *Общие вибрации* передаются через опорные поверхности сидящего или стоящего человека и вызывают сотрясения всего организма. Воздействию общей вибрации подвергаются рабочие на участках виброформования, лесопильных рам, операторы мощных моторов. *Местная (локальная) вибрация* — вибрация отдельных частей тела, происходит при работе с ручным механизированным электрическим или пневматическим инструментом. Возможно действие одновременно общей и местной вибрации. Например, при работе на дорожно-строительных машинах (в том числе и при строительстве газопроводов) на руки передается вибрация от органов управления, а на все тело — от сиденья машины.

Источники общей вибрации можно разбить на три группы: транспортные, транспортно-технологические и технологические.

Источниками транспортных вибраций служат дорожно-строительные машины — грузовые автомобили, тракторы, снегоочистители и др. Транспортно-технологической вибрации подвергаются машинисты экскаваторов, строительных кранов, бетоноукладчиков и всех видов напольного производственного транспорта. Технологические вибрации создают станки, кузнечно-прессовое оборудование, насосы, вентиляторы, электрические

машины, оборудование промышленности строительных материалов.

Нормы на воздействие вибрации содержатся в ГОСТ ССБТ «Вибрация. Общие требования безопасности». Нормированными величинами являются среднеквадратичное значение виброскорости (м/с) или уровень виброскорости (дБ) в октавных полосах. Так как при вибрации чаще всего имеется и горизонтальная и вертикальная составляющие, то и нормирование осуществляется отдельно по вертикальной и горизонтальной осям.

Существует несколько способов борьбы с вибрацией.

1. Ослабление вибрации в источнике ее возникновения производится за счет уменьшения действующих в системе переменных сил. Такое уменьшение возможно при замене динамических процессов статистическими, тщательной балансировке вращающихся частей и др.

2. Виброгашение достигается увеличением массы агрегата или повышением жесткости. Для увеличения массы часто устанавливают агрегаты на самостоятельные фундаменты или помещают массивные плиты между основанием и агрегатом.

Повышение жесткости системы путем введения ребер жесткости также снижает вибрацию.

3. Вибропоглощение (вибродемпфирование) осуществляется за счет увеличения потерь энергии в системе. Увеличить потери энергии в системе можно применением вязких смазочных материалов, переводом механической колебательной энергии в другие виды энергии, такие как энергия электромагнитного поля, энергия токов Фуко, тепловая и др.

4. Виброизоляция заключается во введении в колеблющуюся систему дополнительной упругой связи, которая уменьшает долю вибрации, передающейся от агрегата к основанию, смежным конструкциям или к человеку. Виброизоляция — это единственный способ уменьшить вибрацию, передающуюся на руки от ручного механизированного инструмента. Для снижения вибрации в рукоятку вводится упругий элемент, например нелинейный амортизатор, коэффициент жесткости которого уменьшается по мере увеличения силы нажатия.

Упругие элементы, вводимые в колеблющуюся систему (виброизоляторы, амортизаторы), могут быть пружинные, резиновые и комбинированные.

К средствам индивидуальной защиты от воздействия вибрации относятся рукавицы и перчатки с виброзащитными прокладками, вибродемпфирующие коврики-маты, обувь с виброзащитной стелькой, изготавливаемой из пластмассы, резины или войлока.

§ 12. Профилактика радиационной безопасности при применении радиоактивных веществ и источников ионизирующих излучений

В последнее время в строительстве и других отраслях промышленности широкое распространение получило применение радиоактивных веществ и источников ионизирующих излучений для контроля дефектов строительных конструкций, называемого неразрушающим, контроля за технологическими процессами и т. д.

К ионизирующим излучениям относятся излучения в виде α - и β -частиц, потоков нейтронов, протонов, γ - и рентгеновские лучи. Наибольшее применение получили γ -лучи и рентгеновские, имеющие наибольшую проникающую способность.

Действие ионизирующего облучения на живой организм губительно. Оно подразделяется на две группы: общие поражения в виде острой или хронической лучевой болезни; локальные поражения кожного покрова и слизистых оболочек в виде острых лучевых ожогов, язв и некрозов (отмирание) тканей. В отличие от других вредных факторов облучение внешне не сопровождается никакими неприятными ощущениями, и действие его проявляется не сразу, а с течением времени.

Для характеристики ионизирующих излучений вводят понятие *дозы излучения*. Изменения, происходящие в организме человека под действием излучений, зависят от поглощенной дозы. Доза излучения — это энергия, поглощенная единицей объема массы облучаемого объекта.

Предельно допустимая мощность облучения регламентируется Нормами радиационной безопасности, Основными санитарными правилами работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений и ГОСТ ССБТ «Дефектоскопия радиоизотопная».

Основными причинами радиационных облучений являются: нарушение правил и инструкций по эксплуатации, отказ системы блокировки и сигнализации; конструктивные недостатки защитных устройств; отказ системы выпуска и перекрытия пучка излучений; технологические и конструктивные недостатки радиоизотопных источников излучения, действие ударов на источники излучения, действие агрессивных сред.

Основные профилактические меры при работе с источниками радиоактивного излучения — это уменьшение времени пребывания работающих в зоне радиации, увеличение расстояния от источника облучения до работающего, установка защитных экранов, снижающих интенсивность радиации на рабочем месте, использование специальных средств индивидуальной защиты, применение аппаратов с дистанционным управлением.

Сложность обеспечения безопасности при γ -дефектоскопии

в условиях строительной площадки вызывается тем, что во время проведения подобных работ на площадке могут находиться рабочие других специальностей. Поэтому необходимо знать размеры радиационно-опасной зоны. γ -дефектоскопию на строительной площадке следует проводить при отсутствии рабочих, а сами источники излучений должны управляться дистанционно.

В условиях предприятия контроль качества продукции производят в специально оборудованных дефектоскопических лабораториях. Кроме этих мер используют еще и свойство самих источников излучений, заключающееся в ослаблении проникающей способности излучения, уменьшении энергии излучения при прохождении его через некоторые препятствия. Это свойство, с одной стороны, является рабочим свойством, с помощью которого ведут дефектоскопию, а с другой — его используют для ослабления вредного влияния источника излучения.

При длительном пребывании вблизи источника радиоактивного излучения следует использовать защитные экраны из свинца или другого материала. Общее число слоев ослабления, т. е. суммарную толщину защитного экрана, определяют исходя из необходимой кратности ослабления излучения. Экраны для защиты от γ -излучения изготавливают из материалов с большим атомным номером (свинец, вольфрам), так как они имеют значительную величину μ .

При рентгенодефектоскопическом контроле изделий для уменьшения времени экспозиции следует применять рентгеновские пленки с максимальной чувствительностью. Если применяют промышленные контрольно-измерительные приборы с использованием протонов, то специальных мер защиты не требуется, так как их конструкция обеспечивает безопасную эксплуатацию.

При эксплуатации приборов с радиоактивными изотопами должны соблюдаться требования Санитарных правил работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений.

Организация, получившая прибор с радиоактивными изотопами, обязана в 10-дневный срок известить об этом местные органы Государственного санитарного надзора. В приборах и аппаратах разрешается использовать только закрытые источники излучения.

При проведении работ с источниками излучений граница опасной зоны должна быть ограничена предупреждающими надписями, знаками, видимыми на расстоянии не менее 3 м. Кроме того, желательно предусмотреть звуковые и световые сигналы. При прекращении работы прибора выход пучка излучения должен перекрываться специальным устройством. Лица,

работающие с источниками излучений, не реже одного раза в полгода обязаны проходить медицинский осмотр.

Для предупреждения облучения людей должен проводиться дозиметрический контроль, осуществляемый специально выделенными людьми. Он включает в себя измерение индивидуальных доз облучения (суммарно за неделю) для лиц, непосредственно занятых работой с источниками излучений, и периодическую (не реже 1 раза в месяц) проверку интенсивности потоков излучений на рабочих местах. Данные дозиметрического контроля должны регистрироваться в журнале и индивидуальных карточках работающих. Обслуживающий персонал необходимо снабжать индивидуальными дозиметрами для повседневного контроля. Для измерения степени загрязненности рабочих поверхностей, рук и одежды служат радиометры различных моделей.

§ 13. Производственная санитария при работе в Западной Сибири

Все работники, направляемые на работу в северные районы Западной Сибири, должны пройти предварительный медицинский осмотр. Всем работникам и их семьям делают необходимые прививки. В сложных климатических условиях большое значение приобретают вопросы рациональной организации режима труда и отдыха рабочих. Во время длительной полярной ночи работающие лишены солнечных лучей, в результате чего в организме человека создается ультрафиолетовая недостаточность (солнечное голодание), что проявляется в виде авитаминозов — недостатка витаминов, в особенности D и C. Симптомами ультрафиолетовой недостаточности являются быстрая утомляемость, боли в суставах и мышцах, гнойничковые заболевания кожи или появление отдельных фурункулов, ослабление защитных сил организма, возможное обострение хронических заболеваний. Для предотвращения этого используют искусственные источники облучения и занятия физкультурой.

В течение полярной ночи и в темное время суток в другие периоды года большое значение имеет освещение производственных площадок рабочих мест.

Большое влияние на организм человека оказывают низкие температуры воздуха, поэтому люди, приехавшие из различных климатических поясов нашей страны, проходят акклиматизацию. Для успешной акклиматизации работающие должны тренировать свой организм, в частности заниматься физкультурой и закаливанием; кроме этого, их обеспечивают необходимыми жилищными условиями, теплой и удобной спецодеждой, качественным и рациональным питанием. Для предупреждения обморожения кроме теплой спецодежды, обуви и регулярного пита-

ния (горячей пищи) рабочие обеспечиваются помещениями, где можно обогреться (передвижными домами), а также утепленными транспортными средствами при поездке на работу и с работы.

Индивидуальная профилактика от обморожения прежде всего сводится к постоянному исправному содержанию одежды и обуви (своевременное просушивание и ремонт). Обувь необходимо подбирать по ноге. Большое значение для работающих имеет борьба с желудочно-кишечными заболеваниями, энцефалитом и т. д.

Контрольные вопросы

1. Что такое гигиена труда?
2. Как делятся вредные вещества по степени воздействия на организм человека?
3. Что такое микроклимат производственной среды?
4. Расскажите о содержании производственных и санитарно-бытовых помещений.
5. Какие санитарные требования предъявляются к питьевой воде?
6. Назовите требования, предъявляемые к канализации на территории газотранспортных предприятий.
7. Перечислите требования к отоплению производственных помещений.
8. Где должно быть установлено аварийное освещение?
9. Перечислите основные меры борьбы с шумом.
10. Назовите основные меры борьбы с вибрацией.
11. Какие меры безопасности применяют при использовании радиоактивных веществ?

Глава VI

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА В ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПРЕДПРИЯТИЯ НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

§ 1. Общие вопросы организации работы по охране труда

При организации работы по охране труда основное внимание уделяют порядку ее выполнения, функциям управлений, администрации, руководителей отделов, участков, бригад, инженерно-технических работников, рабочих и их взаимодействию. Эту работу организуют на основе действующего трудового законодательства, ведомственных нормативных актов, правил и норм охраны труда, передового опыта.

Основные направления работы по охране труда — планомерное осуществление комплекса организационно-технических и санитарно-гигиенических мероприятий, обеспечивающих созда-

ние здоровых и безопасных условий труда, поддержание социального правопорядка на производстве, проведение единой научно-технической политики в отраслях, внедрение новейших достижений науки, техники и передового опыта, направленных на создание безопасных условий труда на производстве и благоприятных условий для отдыха трудящихся, разработка отраслевых правил и инструкций по охране труда. Успешное решение данных задач в значительной мере зависит от того, как организована эта работа. Уровень и объем стоящих задач требуют использования эффективных способов и средств решения, прежде всего совершенствования форм и методов управления охраной труда на всех уровнях — от предприятия до министерства и народного хозяйства в целом.

§ 2. Функции и задачи управления охраной труда

Управление охраной труда является составной частью общей системы управления предприятием.

Управление охраной труда — подготовка, принятие и реализация решений по осуществлению организационных, технических, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда. Объектом управления охраной труда является деятельность функциональных служб и структурных подразделений предприятия по обеспечению безопасных и здоровых условий труда на рабочих местах, участках, в цехах и на предприятии в целом. Организационно-методическую работу по управлению охраной труда, подготовку управленческих решений и контроль за их реализацией ведет служба охраны труда.

Процесс управления охраной труда как в рамках структурных подразделений (цехов, участков, бригад, служб, потоков), так и в рамках предприятия в целом состоит в выполнении органами управления следующих функций: организации и координации работ в области охраны труда; планирования работ по охране труда; контроля за состоянием охраны труда; учета, анализа и оценки показателей состояния охраны труда; стимулирования за работу по охране труда.

Организация и координация работ в области охраны труда должна предусматривать формирование органов управления охраной труда, установление обязанностей и порядка взаимодействия лиц, участвующих в управлении, а также принятие и реализацию управленческих решений (приказы, распоряжения, указания и др.). Права, обязанности и ответственность должностных лиц подробно изложены в Единой системе управления охраной труда газовой промышленности (ЕСУОТ ГП) и Поло-

жении об организации работы по охране труда в системе Миннефтегазстроя СССР.

Планирование работ по охране труда должно включать определение заданий подразделениям и службам предприятия, участвующим в решении задач управления. Планирование работ по охране труда должно осуществляться по следующим направлениям на основе разработки планов: перспективных планов улучшения условий, охраны труда и санитарно-оздоровительных мероприятий, являющихся составной частью планов экономического и социального развития предприятия; текущих (годовых) — планов мероприятий по охране труда, включаемых в соглашения по охране труда для заключения коллективных договоров и увязанных с техпромфинпланами предприятия; оперативных (квартальных, месячных) — планов по цехам и участкам.

Контроль за состоянием охраны труда должен быть направлен на проверку состояния условий труда работающих, выявление отклонений от требований стандартов ССБТ, норм и правил органов государственного надзора и другой нормативной документации по охране труда, проверку выполнения службами и подразделениями своих обязанностей в области охраны труда, принятие эффективных мер по устранению выявленных недостатков. Основными видами контроля являются: оперативный контроль руководителя работ и других должностных лиц; административно-общественный контроль; контроль, осуществляемый службой охраны труда предприятия; ведомственный контроль вышестоящих органов, контроль органов государственного надзора и технической инспекцией труда. Их осуществляют в соответствии с положениями об этих видах контроля, а также с положениями об органах государственного надзора и технической инспекции труда профсоюза.

Все виды контроля должны включать в себя не только выявление отступлений от действующих нормативов по охране труда, но и анализ причин, порождающих нарушение, разработку рекомендаций по их устранению.

Контроль за состоянием охраны труда должен предусматривать метрологическое обеспечение, включающее методы и средства измерений для контроля параметров условий труда, безопасности производственного оборудования и технологических процессов, качества средств защиты работающих, а также методы и средства проверки средств контроля и измерений.

Учет, анализ и оценка показателей состояния охраны труда должны быть направлены, на основе поступающей информации, на разработку и принятие управленческих решений руководителями всех уровней управления (от мастера до директора). Эти функции заключаются в выявлении и обобщении причин несоблюдения требований трудового законодательства, правил

и норм охраны труда, а также невыполнения планируемых работ и мероприятий по охране труда, определении конкретных мер по устранению имеющихся недостатков. В качестве анализируемых материалов используют учетные и отчетные материалы о несчастных случаях и профессиональных заболеваниях; учетные материалы по различным вопросам охраны труда; материалы всех видов контроля состояния охраны труда, данные санитарно-технических паспортов рабочих мест, участков и цехов; материалы специальных обследований состояния зданий, сооружений, помещений, оборудования и др. В результате осуществления учета и анализа состояния охраны труда на рабочих местах (производственных участках и в цехах) разрабатывают предложения, которые включают в оперативные, текущие и перспективные планы работ по охране труда.

Для оценки состояния охраны труда на предприятии используется обобщенный показатель, характеризующий соблюдение требований безопасности труда работающими, безопасность производственного оборудования, выполнение плановых мероприятий по охране труда и др.

Стимулирование за работу по охране труда должно быть направлено на создание заинтересованности работающих в обеспечении безопасных и здоровых условий труда на рабочих местах, производственных участках, в цехах и на предприятии в целом. Виды и формы материального и морального стимулирования разрабатываются администрацией предприятия совместно с профкомом на основе показателей состояния охраны труда с соблюдением постановлений и указаний директивных органов по вопросам стимулирования.

К основным задачам управления охраной труда относят: организацию профессионального отбора, обучения и пропаганды по охране труда; обеспечение безопасности производственного оборудования и производственных процессов, безопасного состояния зданий, сооружений, помещений; нормализацию санитарно-гигиенических условий труда; снабжение работающих средствами индивидуальной защиты; создание оптимальных режимов труда и отдыха работающих, обеспечение их санитарно-бытовыми помещениями; проведение лечебно-профилактических мероприятий.

Для строительных организаций к основным задачам добавляются подготовка строительной площадки, рабочих мест; обеспечение объектов ППР и технологическими картами с полным отражением вопросов безопасности труда.

§ 3. Управление охраной труда на предприятиях и в организациях

Управление охраной труда на предприятии, в организации — важное звено общей системы управления предприятием, организацией, которое обеспечивает безопасные и здоровые условия труда на рабочих местах (в цехах, на производственных участках), предотвращает воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов, сохраняет высокую и длительную работоспособность трудящихся. Достижение всех перечисленных факторов может быть достигнуто только при решении комплекса задач, связанных с обеспечением безопасности, санитарно-бытовым и лечебно-профилактическим обслуживанием работающих. При управлении охраной труда решение задач должно базироваться на требованиях законодательства о труде, постановлениях и решениях директивных органов, системе стандартов безопасности труда (ССБТ) и другой нормативно-технической документации, разработанной и утвержденной в порядке, установленном законодательством.

Управляющим органом охраны труда на предприятии (организации) в целом является администрация в лице директора, главного инженера, заместителя главного инженера и отдела (службы) по охране труда. Орган управления анализирует информацию о состоянии охраны труда в цехах, принимает решения, направленные на устранение отклонений параметров условий труда от нормативных, и обеспечивает их реализацию.

В управлении охраной труда участвуют практически все службы и должностные лица всех уровней хозяйственного механизма предприятия (организации), поэтому эффективность управленческой деятельности в целом по предприятию (организации) зависит от четкой регламентации функций, прав и обязанностей всех служб и должностных лиц по вопросам охраны труда, устанавливающей их взаимосвязи, соподчиненность, обязанности и права.

Каждое хозяйственное звено, цех, участок, бригада и каждая служба предприятия (организации) имеет свой орган и объект управления, а также свое информационное обеспечение, отражающее состояние охраны труда на объектах управления. Поэтому очень важно, чтобы управленческая деятельность звеньев и служб была скоординированной и оперативно управляемой со стороны органа управления охраной труда в рамках всего предприятия (организации).

Управление охраной труда на предприятии (организации) как процесс воздействия управляющих (по соответствующим уровням) органов на объекты управления путем выполнения определенных функций с целью решения конкретных задач должно постоянно совершенствоваться, отражать и воплощать

и норм охраны труда, а также невыполнения планируемых работ и мероприятий по охране труда, определении конкретных мер по устранению имеющихся недостатков. В качестве анализируемых материалов используют учетные и отчетные материалы о несчастных случаях и профессиональных заболеваниях; учетные материалы по различным вопросам охраны труда; материалы всех видов контроля состояния охраны труда, данные санитарно-технических паспортов рабочих мест, участков и цехов; материалы специальных обследований состояния зданий, сооружений, помещений, оборудования и др. В результате осуществления учета и анализа состояния охраны труда на рабочих местах (производственных участках и в цехах) разрабатывают предложения, которые включают в оперативные, текущие и перспективные планы работ по охране труда.

Для оценки состояния охраны труда на предприятии используется обобщенный показатель, характеризующий соблюдение требований безопасности труда работающими, безопасность производственного оборудования, выполнение плановых мероприятий по охране труда и др.

Стимулирование за работу по охране труда должно быть направлено на создание заинтересованности работающих в обеспечении безопасных и здоровых условий труда на рабочих местах, производственных участках, в цехах и на предприятии в целом. Виды и формы материального и морального стимулирования разрабатываются администрацией предприятия совместно с профкомом на основе показателей состояния охраны труда с соблюдением постановлений и указаний директивных органов по вопросам стимулирования.

К основным задачам управления охраной труда относят: организацию профессионального отбора, обучения и пропаганды по охране труда; обеспечение безопасности производственного оборудования и производственных процессов, безопасного состояния зданий, сооружений, помещений; нормализацию санитарно-гигиенических условий труда; снабжение работающих средствами индивидуальной защиты; создание оптимальных режимов труда и отдыха работающих, обеспечение их санитарно-бытовыми помещениями; проведение лечебно-профилактических мероприятий.

Для строительных организаций к основным задачам добавляются подготовка строительной площадки, рабочих мест; обеспечение объектов ППР и технологическими картами с полным отражением вопросов безопасности труда.

§ 3. Управление охраной труда на предприятиях и в организациях

Управление охраной труда на предприятии, в организации — важное звено общей системы управления предприятием, организацией, которое обеспечивает безопасные и здоровые условия труда на рабочих местах (в цехах, на производственных участках), предотвращает воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов, сохраняет высокую и трудоспособность трудящихся. Достижение всех перечисленных факторов может быть достигнуто только при решении комплекса задач, связанных с обеспечением безопасности, санитарно-бытовым и лечебно-профилактическим обслуживанием работающих. При управлении охраной труда решение задач должно базироваться на требованиях законодательства о труде, постановлениях и решениях директивных органов, системе стандартов безопасности труда (ССБТ) и другой нормативно-технической документации, разработанной и утвержденной в порядке, установленном законодательством.

Управляющим органом охраны труда на предприятии (организации) в целом является администрация в лице директора, главного инженера, заместителя главного инженера и отдела (службы) по охране труда. Орган управления анализирует информацию о состоянии охраны труда в цехах, принимает решения, направленные на устранение отклонений параметров условий труда от нормативных, и обеспечивает их реализацию.

В управлении охраной труда участвуют практически все службы и должностные лица всех уровней хозяйственного механизма предприятия (организации), поэтому эффективность управленческой деятельности в целом по предприятию (организации) зависит от четкой регламентации функций, прав и обязанностей всех служб и должностных лиц по вопросам охраны труда, устанавливающей их взаимосвязи, соподчиненность, обязанности и права.

Каждое хозяйственное звено, цех, участок, бригада и каждая служба предприятия (организации) имеет свой орган и объект управления, а также свое информационное обеспечение, отражающее состояние охраны труда на объектах управления. Поэтому очень важно, чтобы управленческая деятельность служб и служб была скоординированной и оперативно управляемой со стороны органа управления охраной труда в рамках всего предприятия (организации).

Управление охраной труда на предприятии (организации) как процесс воздействия управляющих (по соответствующим уровням) органов на объекты управления путем выполнения определенных функций с целью решения конкретных задач должно постоянно совершенствоваться, отражать и воплощать

в практику все возрастающие требования по созданию безопасных и здоровых условий труда на производстве, обеспечению полной безопасности рабочих и служащих.

§ 4. Обучение и инструктаж по технике безопасности

Одна из причин несчастных случаев на производстве — недостаточное знание работающими вопросов охраны труда. Это обстоятельство зачастую способствует грубому нарушению работающими требований организации и безопасного ведения работ, применению опасных приемов труда. В газовой промышленности и строительстве предприятий нефтяной и газовой промышленности уделяется особое внимание обучению рабочих, служащих и должностных лиц правилам техники безопасности как в условиях производства, так и на этапе подготовки специалистов.

Обучение инженерно-технических работников по вопросам охраны труда осуществляется в вузах и техникумах по специальной программе, предусматривающей изучение основ техники безопасности и гигиены труда, противопожарной профилактики, организации этой работы на производственных объектах. Подготовка рабочих кадров по охране труда осуществляется через систему профессионально-технического образования.

На предприятиях выполнение правил и норм по охране труда обязательно для административно-технического персонала (должностных лиц), а инструкции — для рабочих и служащих, не являющихся должностными лицами.

Порядок обучения и допуска работников предприятий к самостоятельной работе определен в системах управления охраной труда «Газпрома» и Миннефтегазстроя СССР.

Обучение и проверка знаний по охране труда проводятся на всех предприятиях независимо от характера и степени опасности производства, а также стажа работы и квалификации работающих по данной профессии или должности. При этом администрация обеспечивает своевременное и качественное обучение всех работающих правилам, нормам охраны труда, безопасным методам и приемам работы на специальных курсах до поступления на предприятие или непосредственно на рабочих местах. На предприятиях должны оборудоваться кабинеты и уголки охраны труда, оснащенные техническими средствами обучения.

Руководство и ответственность за правильную организацию, своевременное и качественное обучение рабочих и служащих безопасным методам и приемам работы в подразделениях (цехах) предприятия возлагается на директора (начальника, управляющего) и главного инженера предприятия.

Вновь поступившего на предприятие работника разрешается допускать к самостоятельной работе только после прохождения им вводного инструктажа по охране труда, целевого обучения по технике безопасности и производственной санитарии в объеме, предусмотренном учебными программами (с учетом местных условий производства), инструктажа по технике безопасности на рабочем месте и проверки знаний.

Рабочие, служащие и должностные лица, обслуживающие объекты повышенной опасности — электроустановки, паровые и водогрейные котлы, воздушные резервуары, трубопроводы пара и горячей воды, грузоподъемные краны, сосуды, работающие под давлением, а также выполняющие работы с применением радиоактивных элементов, взрывчатых веществ, проходят специальное обучение и проверку знаний с последующей выдачей документов соответствующей формы.

Методическое руководство, а также контроль за обучением и документальным оформлением этой работы в целом по предприятию возлагается на службу охраны труда.

Порядок обучения и проверки знаний по охране труда рабочих и служащих, не являющихся должностными лицами

Обучение правилам и нормам по охране труда рабочих и служащих, в том числе безопасным приемам и методам работы, проводят в определенной последовательности:

- вводный инструктаж (при поступлении на работу);
- целевое обучение по охране труда на специальных курсах или на предприятии (продолжительность обучения регламентируется распоряжением по предприятию в зависимости от профессии рабочего и сложности работ, но не менее 10 ч);
- инструктаж на рабочем месте;
- проверка знаний и допуск к самостоятельной работе;
- повторный инструктаж;
- внеочередной (внеплановый) инструктаж;
- разовый инструктаж при смене вахты.

Вводный инструктаж по охране труда проходят все вновь поступающие на предприятие рабочие и служащие, работники других организаций, командированные на данное предприятие, независимо от квалификации, стажа и опыта работы, а также практиканты и ученики. С поступающими на предприятие вводный инструктаж проводят после прохождения ими предварительного медицинского осмотра для определения соответствия их здоровью выбранной профессии.

Вводный инструктаж проводит представитель службы охраны труда или назначенный приказом инженерно-технический работник (имеющий производственный опыт) по программе,

составленной в соответствии с Типовым перечнем вопросов вводного инструктажа рабочих и служащих и утвержденной главным инженером предприятия. Типовой перечень включает:

- основные положения советского трудового законодательства; общие правила внутреннего трудового распорядка организации (предприятия);

- характерные особенности производства; требования техники безопасности и производственной санитарии при работе с вредными веществами;

- требования охраны труда к содержанию рабочего места; основные опасные условия производства, опасные зоны и

- требования по соблюдению мер безопасности при выполнении работ (механическое, химическое, тепловое воздействие, действие электрического тока, взрывоопасность, шум, вибрация, повышенное давление и т. д.) с разбором наиболее характерных несчастных случаев, происшедших на предприятии из-за нарушения требований техники безопасности и производственной дисциплины;

- требования безопасности при работе с ручным переносным инструментом;

- требования по использованию спецодежды, защитных средств, санитарии, порядок пользования санитарно-бытовыми устройствами и помещениями;

- обязанности рабочего данной профессии при приеме вахты (смены), в процессе рабочего времени и при сдаче вахты (смены);

- общие требования по противопожарной безопасности; меры оказания первой помощи;

- нормы поведения при переездах на транспорте к месту работы и обратно и при сопровождении различных грузов;

- меры личной ответственности при выполнении работ.

Вводный инструктаж проводят в полном объеме независимо от числа присутствующих. Его продолжительность должна быть не менее 2 ч, включая проверку усвоения и оформления документации. Проведение вводного инструктажа регистрируется в карточке с соответствующей записью в журнале регистрации, который хранится в службе охраны труда или у специально назначенного работника. Карточка с отметкой о проведении вводного инструктажа выдается рабочему или служащему, который впоследствии предъявляет ее руководителю цеха. До увольнения (перевода) работника из цеха его карточка находится у мастера (начальника) цеха.

Целевое обучение — это такой вид подготовки рабочего, при котором изучение положений охраны труда происходит целенаправленно на основе систематизированного изложения всех аспектов охраны, связанных с его профессией. Это обучение проводится по утвержденным главным инженером программам,

в объеме не менее 10 ч. Особое внимание уделяется изучению правовых вопросов охраны труда, требований внутреннего трудового распорядка предприятия, правил подготовки к работам с повышенной опасностью и т. п.

Вновь поступивший рабочий проходит целевое обучение в учебно-курсовом комбинате (пункте) или индивидуально под руководством опытного квалифицированного рабочего. Обучение индивидуально методом оформляется письменным распоряжением руководителя цеха с указанием его продолжительности и ответственного лица (мастера). По окончании срока обучения начальник цеха совместно с мастером и лицом, проводившим обучение, проверяет усвоение рабочим безопасных приемов работы и практическое знание требований охраны труда. При неудовлетворительном результате мастер обязан дать рабочему или служащему дополнительные разъяснения, сопровождаемые практическим показом правильных приемов работы.

Самоподготовка — самостоятельная подготовка к работе вновь поступившего работника к проверке знаний по охране труда.

Инструктаж на рабочем месте проводится перед допуском в соответствующем подразделении предприятия к работе для всех вновь принимаемых, командированных, переводимых на временную или постоянную работу из одного подразделения в другое, т. е. во всех случаях, когда работнику предоставляется новая для него работа.

Цель инструктажа на рабочем месте — обучение каждого правильным и безопасным приемам и методам труда. В ходе его происходит знакомство с оборудованием, приспособлениями, конструктивными особенностями, характеристиками, возможными опасностями и т. д.

Инструктаж на рабочем месте проводится индивидуально с каждым рабочим и служащим непосредственным руководителем работ с практическим показом безопасных приемов и методов труда на основе Типового перечня вопросов, включающего:

- обязанности на данном рабочем месте или по данной специальности;

- сведения о технологическом процессе и оборудовании на участке предстоящей работы с указанием возможных опасностей, связанных с обслуживанием механизмов, машин и станков;

- требования по использованию предохранительных ограждений, приспособлений и механизмов;

- требования к средствам индивидуальной защиты с отработкой приемов их использования;

- правильную безопасную организацию и содержание рабочего

места (рациональное размещение, безопасная укладка, хранение инструмента, приспособлений, деталей, сырья и т. д.);

порядок подготовки к работе, проверку исправности оборудования, пусковых и заземляющих устройств, инструмента, приспособлений и т. п.;

безопасные приемы и методы труда, применение которых должно исключать возможность травматизма;

безопасные методы эксплуатации транспортных средств, грузоподъемных механизмов, приспособлений;

соблюдение техники безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, транспортировке грузов автотранспортом и другими средствами передвижения;

правильные действия рабочего в аварийных условиях;

соблюдение безопасных методов при использовании в работе ручного электрифицированного инструмента;

меры техники безопасности и производственной санитарии, порядок пользования санитарно-бытовыми устройствами и помещениями;

оказание первой помощи при несчастных случаях (практическая отработка);

меры пожарной безопасности и способы применения имеющихся на участке средств пожаротушения и сигнализации, места их расположения.

Проверку знаний рабочих и служащих осуществляет комиссия, назначенная для данного структурного подразделения приказом по предприятию. Председателем комиссии назначают технического руководителя подразделения, ответственного за технику безопасности.

Проверку знаний проводят в индивидуальном порядке с оформлением результатов проверки протоколами. Помимо оценки знаний проверяемого (по пятибалльной системе) комиссия дает общее заключение о возможности допуска рабочего к самостоятельной работе. Положительный результат проверки знаний (оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно») записывают в удостоверение по технике безопасности.

Знания по охране труда рабочих и служащих необходимо проверять ежегодно. Для этого на предприятиях в различных подразделениях мастера составляют графики с указанием календарной даты периодической проверки. Их утверждают начальники цехов, а затем доводят до сведений работающих не менее чем за 1 мес. до дня проверки. Один экземпляр графиков представляют службе охраны труда предприятия.

Внеочередная проверка знаний рабочих и служащих проводится:

а) при изменении технологического процесса, внедрении новых видов оборудования и механизмов, а также введении в

действие новых правил и инструкций по технике безопасности и производственной санитарии;

б) при нарушении работающими правил и инструкций по охране труда;

в) по распоряжению руководителей предприятия, требованию органов Госнадзора, а также в тех случаях, если обнаружено недостаточное знание работающими требований инструкций по охране труда.

Объем и сроки внеочередной проверки знаний устанавливают в каждом конкретном случае распоряжением руководителя предприятия и цеха. Если при проверке работник показал неудовлетворительные знания по охране труда, то в дальнейшем он не допускается к самостоятельной работе, а проходит дополнительное обучение (например, в форме самоподготовки) и в течение двухнедельного срока подвергается повторной проверке. Неявка на повторную проверку знаний или неподготовленность к проверке без уважительных причин рассматриваются как нарушение трудовой дисциплины. К лицам, допустившим такое нарушение, применяются меры дисциплинарного взыскания, предусмотренные правилами внутреннего трудового распорядка.

Повторный инструктаж независимо от квалификации и стажа работы все рабочие проходят не реже 1 раза в 6 мес. и 1 раза в 3 мес. в организациях Миннефтегазстроя СССР, а лица, занятые на работах с повышенной опасностью (перечень которых определяется руководителем предприятия по согласованию с органами Госнадзора) — 1 раз в 3 мес., за исключением рабочих, которым в силу специфических особенностей выполняемых работ специальными правилами устанавливаются другие сроки.

Повторный инструктаж проводит непосредственный руководитель работ на рабочем месте для лучшего усвоения безопасных приемов труда и требований инструкций по охране труда по профессии.

Повторный инструктаж может быть групповым или индивидуальным; он проводится по утвержденным программам в форме беседы (по тем же вопросам, что и инструктаж на рабочем месте) с подробным разбором конкретных приемов (имевших место нарушения из практики цеха или предприятия).

Повторный инструктаж проводят раньше установленного срока в случаях:

а) изменения технологического процесса, модернизации или замены оборудования, приспособлений и инструментов, исходного сырья, материалов, при переводе на новое рабочее место;

б) нарушения рабочими инструкций, правил, норм по охране труда, а также применения неправильных приемов и мето-

дов труда, которые могут привести или уже привели к несчастному случаю.

В вариантах, перечисленных в п. «а», повторный инструктаж проводится до реализации изменений, а в случаях, указанных в п. «б», — немедленно после нарушения.

При смене вахты (смены), если на рабочем месте произошли незначительные технологические изменения, или перед выполнением работ повышенной опасности мастер цеха или ответственный руководитель работ проводит разовый инструктаж по технике безопасности.

Внеочередной (внеплановый) инструктаж рабочих и служащих проводят при изменении технологического процесса, введении новых видов оборудования и механизмов, введении в действие новых правил и инструкций по технике безопасности и производственной санитарии, нарушении или недостаточном знании работающими правил и инструкций по охране труда, а также по распоряжению руководителей предприятия или требованию органов надзора. Объем и сроки внеочередного инструктажа устанавливаются в каждом конкретном случае распоряжением руководителя предприятия и цеха.

Разовый инструктаж проводят при смене вахты (смены) в том случае, если на рабочем месте произошли незначительные технологические изменения, не требующие повторного инструктажа. Перед получением задания на выполнение особо опасных работ мастер цеха или ответственный руководитель работ проводит разовый инструктаж по технике безопасности.

Текущий инструктаж у строителей проводят с работниками перед производством ими работ, на которые оформляется наряд-допуск. Проведение инструктажа фиксируют в наряде-допуске.

Организация обучения и проверки знаний по охране труда должностных лиц

Должностные лица, вновь поступающие на предприятия, за исключением директоров, их заместителей, главных инженеров, инженеров по технике безопасности, проходят вводный инструктаж по охране труда. Он проводится на основе Типового перечня вопросов вводного инструктажа должностных лиц для ознакомления вновь поступающих с производственной обстановкой (назначением производства, условиями работы отдельных объектов, цехов, предприятия в целом), организацией работы по охране труда на данном предприятии, обязанностями и ответственностью за состояние охраны труда, а также с руководящими материалами (правилами, нормами, приказами, постановлениями, директивными указаниями и т. п.) по вопросам охраны труда. Типовой перечень включает:

основные положения советского трудового законодательства; общие правила внутреннего распорядка организации (предприятия);

характерные особенности производства; правила, ГОСТы, СНиПы, СН, инструкции по технике безопасности и производственной санитарии; правила безопасности по организации рабочих мест; основные опасные условия производства, опасные зоны и правила по обеспечению мер безопасности при выполнении работ (опасности механического, химического, теплового характера, действие электрического тока, взрывоопасность, повышенное давление, шум, вибрация и т. п.) с разбором наиболее характерных несчастных случаев, происшедших на предприятии из-за нарушения требований техники безопасности и производственной дисциплины;

правила обеспечения безопасности при работе с ручным переносным инструментом; порядок обеспечения рабочих спецодеждой, защитными средствами и требования по их использованию; основные правила личной и производственной гигиены, санитарии, порядок содержания и пользования санитарно-бытовыми устройствами и помещениями;

правила оснащения объектов предохранительными средствами, средствами сигнализации и порядок их эксплуатации;

обязанности должностных лиц, рабочих и служащих по подчиненности при вступлении на вахту (смену), в процессе рабочего времени и при сдаче вахты (смены);

общие правила обеспечения противопожарной безопасности; правила оказания первой помощи;

правила обеспечения безопасности при перевозке рабочих на транспорте к месту работы и обратно и сопровождении различных грузов;

меры ответственности за выполняемую работу.

Каждый вновь поступающий на работу, кроме прохождения вводного инструктажа, знакомится с производственной обстановкой на вверенном ему объекте, участке, с технологическими процессами и схемами, оборудованием, механизмами, машинами, транспортными средствами и грузоподъемными механизмами, приспособлениями, комплексами средств и элементов, обеспечивающих безопасность работ, средствами защиты рабочих от воздействия вредных веществ, организацией подготовки рабочих мест, мерами противопожарной профилактики, организацией работ в аварийных ситуациях, порядком выполнения работ повышенной опасности (оформление документации, подготовка рабочего места, допуск к работам, их окончание), санитарно-бытовыми объектами, организацией оказания первой

(доврачебной) помощи при несчастных случаях, наличием медикаментов и т. д.

Должностные лица, руководящие производством и непосредственно связанные с работой в цехах, на участках, обучаются охране труда на курсах повышения квалификации по специально разработанным программам.

Для повышения уровня знаний должностных лиц по наиболее сложным вопросам охраны труда на предприятиях проводятся краткосрочные семинары, конференции, совещания, лекции по охране труда, изучается опыт передовых предприятий.

Должностные лица (за исключением директоров, начальников, главных инженеров, заместителей главных инженеров по технике безопасности) предприятий, непосредственно подчиненных министерству, и научно-исследовательских и проектных институтов проходят проверку знаний после назначения на должность в двухнедельный срок. Должностные лица, за исключением перечисленных выше, проходят периодическую проверку знаний раз в три года или более часто, если это предусмотрено специальными правилами.

Внеочередную проверку знаний должностных лиц проводят:

- а) при вводе в действие новых правил по охране труда или внесении в них дополнений или изменений;
- б) при внедрении новых видов оборудования и механизмов, вводе новых производств или технологических процессов;
- в) при назначении впервые на работу, связанную с техническим надзором, или при переводе на должность, требующую дополнительных знаний по охране труда;
- г) в случаях неудовлетворительного состояния охраны труда на руководимых объектах;
- д) по требованию вышестоящих организаций, органов государственного надзора и технической инспекции труда, профсоюза, при обнаружении недостаточных знаний правил, норм, инструкций по охране труда.

Объем и сроки внеочередной проверки знаний устанавливаются в каждом конкретном случае распоряжением руководителя предприятия или вышестоящей организации.

Проверку знаний у должностных лиц осуществляет постоянно действующая комиссия под председательством главного инженера предприятия или другого руководителя, которому по должностной инструкции предоставляется это право. В ее состав обязательно включают работников службы охраны труда и представителей комитета профсоюза. Остальные члены комиссии являются специалистами по профилю, соответствующему специальности проверяемого, и назначаются приказом руководителя предприятия. Для участия в работе комиссии в необходимых случаях могут приглашаться представители органов государственного надзора, технической инспекции труда ЦК

профсоюза отрасли, газоспасательной службы и военизированных частей по предупреждению возникновения и ликвидации открытых газовых и нефтяных фонтанов.

Знания главных энергетиков предприятий проверяет комиссия с участием главного энергетика вышестоящей организации и представителя Госэнергонадзора.

Руководящие работники и специалисты предприятий, включаемые в состав комиссии, могут принимать участие в ее работе только после проверки знаний комиссиями вышестоящих организаций. Проверка знаний у включаемых в состав комиссии работников предприятий и организаций, непосредственно подчиненных министерству, проводится руководителями этих предприятий и организаций с участием представителей органов государственного надзора и технической инспекции труда ЦК профсоюза отрасли.

Проверку знаний по охране труда должностных лиц проводят по профилю их служебных обязанностей.

У должностных лиц комиссией должны проверяться знания:

- а) основных положений советского трудового законодательства;
- б) отраслевых и межотраслевых правил, инструкций и норм по охране труда и правил технической эксплуатации;
- в) должностных инструкций, схем и технологических регламентов, обеспечивающих соблюдение технологического режима и безопасное ведение процессов производства;
- г) схем дистанционного и автоматического управления машинами, механизмами и технологическими процессами;
- д) условий безопасной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования;
- е) назначения, устройства и принципа действия контрольно-измерительных приборов;
- ж) устройства и принципа действия средств безопасности и индивидуальной защиты;
- з) планов ликвидации аварий, противоаварийных режимов;
- и) положения о расследовании и учете несчастных случаев на производстве;
- к) способов оказания первой (доврачебной) помощи пострадавшим и т. п.;
- л) организации обучения и проверки знаний по охране труда работающих.

На всех предприятиях и в организациях должны ежегодно составляться графики проверки знаний административно-технических работников (должностных лиц) по охране труда с указанием календарной даты проведения проверки. Такие графики утверждаются: а) для должностных лиц — главным инженером предприятия; б) для руководящих работников и членов комиссии по проверке знаний — главным инженером вышестоящей

организации. Копии графиков должны направляться в вышестоящую организацию по подчиненности, соответствующим органам государственного надзора и технической инспекции труда профсоюза.

Лица, подлежащие проверке знаний по охране труда согласно графику, оповещаются об этом не менее чем за 1 мес до проверки.

Программы проверки знаний руководящих работников и членов комиссии по проверке знаний утверждает главный инженер вышестоящей организации, а должностных лиц — главный инженер предприятия в зависимости от конкретных условий производства. На предприятиях, подчиненных непосредственно министерству, такие программы утверждает главный инженер предприятия.

Проверка знаний руководящих и административно-технических работников (должностных лиц) должна проводиться в индивидуальном порядке с оформлением результатов в протоколе. Протоколы хранятся в службе охраны труда.

Лицам, показавшим неудовлетворительные знания, назначается повторная проверка не позднее чем через 1 мес. Если оценка комиссии вновь будет неудовлетворительной, то она может ставить перед администрацией вопрос об освобождении работника от занимаемой должности в установленном законом порядке.

В последнее время на предприятия, где имеются соответствующие технические базы (контролирующие машины, программированные билеты для проверки знаний), проводят машинную проверку знаний вопросов охраны труда рабочих, служащих и должностных лиц с записью результатов в протоколе специальной формы. При этом появляется возможность использовать меньшее число членов комиссии и сократить время на проведение проверки знаний при сохранении высокой степени ее объективности. Машинную проверку знаний, как правило, проводят назначенный приказом по предприятию работник службы охраны труда (заместитель главного инженера по технике безопасности или начальник отдела охраны труда) и руководитель производственного подразделения (начальник цеха, участка, мастер, бригадир), рабочие которого проходят проверку знаний.

Опыт применения машинной проверки знаний в различных отраслях народного хозяйства показывает, что наиболее широкое распространение получили выборочный метод ввода данных и такие технические устройства, как КИСИ-5, КОБР-4м, «Экзаменатор МЭИ», «Аккорд», ЭОМ-3, «Сигнал», «Огонек» и др.

Наибольшее применение на предприятиях «Газпрома» и Миннефтегазстроя СССР получила машина КОБР-4м (контролирующая, обучающая безопасности работ), которая отвечает

требованиям, предъявляемым к таким устройствам, и наиболее полно реализует особенности производственного обучения по охране труда.

§ 5. Обеспечение безопасности производственного оборудования

Принцип работы, конструкция и устройство производственного оборудования должны обеспечивать безопасность его монтажа, эксплуатации, ремонта, транспортировки и хранения, а в процессе эксплуатации не загрязнять выбросами вредных веществ окружающую среду.

Безопасность производственного оборудования должна обеспечиваться выбором принципа действия конструктивных схем и применением средств механизации, автоматизации, дистанционного управления и защиты.

Все оборудование, резервуары (аппараты), арматуру, предохранительные устройства и контрольно-измерительные приборы, установленные на станциях и линейных участках магистрали, периодически (в соответствии с графиками) должны подвергаться осмотрам, опробованию, испытанию и ревизии.

На каждой станции магистрального газопровода должна иметься схема расположения всех ее подземных и надземных трубопроводов с указанием мест размещения аппаратуры и КИП.

Каждому газоперекачивающему агрегату на КС или линии регулирования на ГРС необходимо присваивать порядковую нумерацию. Ее следует четко наносить на агрегаты (линии), стены со стороны технологической обвязки и у пультов управления. Линии вспомогательного оборудования (если они непосредственно связаны с основными газоперекачивающими агрегатами) должны иметь ту же нумерацию, что и агрегаты. Нумерация оборудования и арматуры на месте должна соответствовать их нумерации на технологических схемах станций.

Обслуживание оборудования, в том числе его пуск, остановку и регламентные работы, необходимо осуществлять в соответствии с требованиями технических инструкций заводов-изготовителей. Любые изменения указанных инструкций должны согласовываться с заводами-изготовителями.

После аварийной остановки оборудование разрешается запускать в работу только тогда, когда устранена причина неисправности. Персонал, обслуживающий каждую станцию магистрального газопровода и линейные узлы многониточных магистральных газопроводов, должен хорошо знать их технологические схемы и уметь безошибочно переключать арматуру, в том числе в аварийной ситуации.

Трубопроводы, арматура и емкости для газа, конденсата,

масел и токсичных продуктов (реагентов) не должны иметь стационарных соединений с водо- и паропроводами. Временные присоединения, устраиваемые для пропарки или промывки оборудования, трубопроводов, по окончании работы следует немедленно отсоединить.

Запорная арматура у неработающих компрессоров, насосов, резервуаров и аппаратов, заполненных газом или подключенных к трубопроводам с газом, конденсатом, маслом, другими горючими или токсичными продуктами, должна быть постоянно закрыта. Резервуары и другое крупное оборудование и аппаратура, отключенные от системы на длительное время, помимо запорной арматуры необходимо отключать заглушками, рассчитанными на максимально возможное давление.

Части оборудования и трубопроводов, поверхность которых при работе нагревается до 60°C и выше, в местах возможного с ними соприкосновения должны быть покрыты тепловой изоляцией. Температура их поверхностей внутри помещений не должна превышать 45°C, вне помещений 60°C. Целостность теплоизоляции следует периодически проверять.

Детали оборудования, которые при ремонте или ревизии промывались в легковоспламеняющейся жидкости, могут быть переданы для монтажа только после их полной осушки.

Вводы всех коммуникаций в здания и помещения (кроме компрессорных цехов и помещений регулировочных ГРС), расположенные на станциях магистральных газопроводов, необходимо герметично заделывать в стенах или фундаментах зданий с помощью негорючих уплотняющих материалов. Прокладка каких-либо коммуникаций через стены, разделяющие взрыво- и невзрывоопасные помещения, как правило, не допускается. При необходимости такой прокладки проходные отверстия в стенах вокруг коммуникаций необходимо герметично заделать или уплотнить с помощью негорючих материалов. В процессе эксплуатации следует постоянно следить за сохранением герметичности заделки входных и проходных отверстий в стенах, чтобы исключить проникновение горючих газов.

Трубопроводы, проложенные на территориях станций и внутри зданий, должны иметь опознавательную окраску в соответствии с ГОСТом. На взрывоопасных объектах запрещается применять алюминиевые и другие краски на основе нитролаков.

Арматура, устанавливаемая на всех газопроводах, трубопроводах для газового конденсата и токсичных продуктов, независимо от рабочего давления должна быть стальной и соответствовать I классу герметичности. Материалы корпусов и уплотнений необходимо выбирать с учетом среды и рабочих условий (давление, температура, место установки и т. п.). Смазка не должна растворяться (разрушаться) транспортируемым продуктом.

Перед монтажом арматура должна пройти ревизию, испытание на герметичность и проворачиваемость затвора, а ее привод — контрольную проверку и регулировку на стенде. Испытание арматуры необходимо оформлять актом.

Арматура, устанавливаемая на открытом воздухе, не должна обладать хладоломкостью. Ее работоспособность должна сохраняться при минимально возможной температуре среды и арматуры.

Необходимо, чтобы арматура и привод для ее открытия и закрытия были легкодоступны для эксплуатационного персонала и защищены от повреждения и манипулирования посторонними лицами ограждением и специальными блокировками.

Открытие и закрытие линейных кранов на магистральных газопроводах (за исключением аварийной ситуации) может проводиться только с разрешения руководства или диспетчера ЛПУ МГ. Запорные и регулирующие устройства должны иметь нумерацию на корпусах или таблички с хорошо видимыми номерами, соответствующими номерам на технологических схемах, и указатели направления движения продукта. Запорную арматуру без выдвижного штока необходимо снабжать указателем открытия. На электроприводной арматуре с местным или дистанционным управлением следует предусматривать сигнализацию, указывающую положение ее запорного устройства. С обеих сторон запорной арматуры на трубопроводе должны быть установлены манометры.

Линейные узлы арматуры на магистрали дополнительно необходимо оснащать ограждением, на котором вывешивают плакаты безопасности и технологическую схему узла.

Запорные устройства на трубопроводах следует содержать в полной исправности. Помимо этого необходимо обеспечивать надежное, герметичное и быстрое прекращение доступа среды в отдельные участки трубопроводов, оборудования и аппаратуры.

Запорную арматуру следует эксплуатировать в полном соответствии с инструкциями заводов-изготовителей. Ходовую часть ее надо систематически смазывать для обеспечения легкости открытия. Необходимо следить за сохранностью окраски наружной поверхности арматуры и антикоррозионной изоляцией подземной части ее (особенно на участках вблизи выхода из почвы колонн, наиболее подверженных коррозии).

Для предохранения от коррозии уплотнительных поверхностей кранов, создания герметичности затвора и облегчения поворота его пробки следует периодически (по графику), а также после каждого закрытия и открытия крана набивать в него смазку с помощью мультипликатора или ручного пресса. Для повышения герметичности крана, находящегося под давлением,

запрещается регулировать зазор между корпусом и пробкой крана с помощью регулировочного винта.

Сальники задвижек разрешается подтягивать при рабочем давлении, а смену прокладок в соединении корпуса задвижки с крышкой и затягивание болтовых соединений в присоединительных фланцах задвижек — только после снижения давления в газопроводе.

Запорную арматуру, как правило, нельзя использовать для регулирования расхода или снижения давления газа. Если она должна быть применена в качестве регулирующей, перед ней со стороны высокого давления необходимо установить запорную арматуру, которая может находиться только в положениях «Открыто» или «Закрыто». Для открытия и закрытия арматуры во избежание ее повреждения запрещается использовать ломы, крючки, рычаги.

После опробования или испытания отремонтированной запорной, регулирующей или предохранительной арматуры должны быть оформлены соответствующие акты. Арматура, имеющая дефекты или недостаточную герметичность, в кратчайшие сроки должна быть отремонтирована или заменена новой.

Все предохранительные клапаны перед пуском в эксплуатацию на специальном стенде необходимо отрегулировать на установочное давление, а затвор и разъемные соединения проверить на герметичность. На каждый предохранительный клапан следует прикрепить табличку (150×100 мм), в которой указывают регистрационный номер клапана, давление срабатывания и срок очередной настройки.

Как постоянные, так и временные заглушки, устанавливаемые при проведении ремонтных работ, должны быть стальными, а приварные заглушки сферическими. Толщину заглушек определяют расчетом, исходя из возможного максимального давления. Фланцевые заглушки, устанавливаемые на газопроводах и трубопроводах для горючих и токсичных продуктов, должны иметь хвостовики, выступающие за пределы фланца. Их ставят на прокладки из материалов, соответствующих условиям эксплуатации и продуктам. На хвостовике заглушки необходимо выбить ее инвентарный номер, диаметр, рабочее давление, марку стали.

Фланцевые соединения, в том числе и заглушки, на трубопроводах и аппаратах высокого давления можно подтягивать или разъединять (завинчивать или отвинчивать гайки на шпильках) только после снижения давления внутри трубопровода (аппаратов) до атмосферного. Гайки следует откручивать плавно, равномерно и последовательно на всех шпильках фланцевого соединения.

Для обнаружения утечек газа и других горючих продуктов

из сварных и других соединений аппаратуры, трубопроводов и арматуры следует использовать мыльный раствор или приборы. Использовать для этой цели открытый огонь запрещается.

6. Обеспечение безопасности производственных процессов

Безопасность производственных процессов должна быть обеспечена:

- выбором технологических процессов, а также приемов, режимов работы и порядком обслуживания производственного оборудования;
- выбором производственных помещений и площадок (для процессов, выполняемых вне производственных помещений);
- выбором производственного оборудования, его размещением и организацией рабочих мест;
- распределением функций между человеком и оборудованием в целях ограничения тяжести труда;
- профессиональным отбором и обучением работающих;
- применением средств защиты работающих.

Требования безопасности должны быть включены в нормативно-техническую и технологическую документацию. Необходимо следить за тем, чтобы производственные процессы были пожаро- и взрывобезопасными и не загрязняли окружающую среду выбросами вредных веществ.

Технологические процессы должны предусматривать:

- устранение непосредственного контакта работающих с веществами, оказывающими вредное воздействие;
- замену технологических процессов и операций, связанных с возникновением опасных и вредных производственных факторов, процессами и операциями, при которых указанные факторы отсутствуют или обладают меньшей интенсивностью;
- комплексную механизацию, автоматизацию, применение дистанционного управления технологическими процессами и операциями при наличии опасных и вредных производственных факторов;

- герметизацию оборудования;
- применение средств коллективной защиты работающих;
- рациональную организацию труда и отдыха;
- своевременное получение информации о возникновении опасных и вредных производственных факторов на отдельных технологических операциях;
- систему контроля и управления, обеспечивающую защиту работающих и аварийное отключение производственного оборудования.

Производственные помещения и площадки должны соответствовать требованиям строительных норм и правил.

Оборудование в производственных помещениях и на рабочих местах должно быть размещено таким образом, чтобы оно не представляло опасности для персонала.

Оборудование и коммуникации, которые являются источниками опасных и вредных производственных факторов, следует располагать в соответствии с действующими нормами и правилами.

§ 7. Обеспечение безопасности зданий и сооружений

Безопасность зданий и сооружений достигается своевременным и правильным проведением организационно-технических мероприятий по надзору, уходу и всем видам ремонта, осуществляемых в плановом порядке.

Система планово-предупредительных ремонтов предусматривает правила эксплуатации и ремонта производственных зданий со всеми строительными конструкциями, санитарно-техническими устройствами (включая вводы водопровода и канализационные выпуски, электрическое освещение), планировку прилегающей непосредственно к зданию территории и отмокту вокруг здания и сооружений, в том числе внутризаводских и подъездных железных и автомобильных дорог, водопроводно-канализационных сооружений, сетей теплофикации и газоснабжения, электроснабжения и связи, а также различных эстакад, платформ, открытых складов и других сооружений.

Производственные здания и сооружения находятся под систематическим наблюдением лиц, ответственных за сохранность этих объектов, кроме этого они подвергаются периодическим техническим осмотрам. Осмотры могут быть общими и частными.

При общем осмотре обследуется все здание или сооружение в целом, включая все конструкции здания и сооружения, в том числе инженерное оборудование. При частном осмотре обследованию подвергаются отдельные здания или сооружения комплекса или отдельные конструкции или виды оборудования. Общие технические осмотры проводятся весной и осенью.

Весенний осмотр включает: тщательную проверку состояния чesущих и ограждающих конструкций и выявление возможных повреждений их в результате атмосферных и других воздействий; установление дефектных мест, требующих длительного наблюдения; проверку механизмов и открывающихся элементов окон, фонарей, ворот, дверей и других устройств; приведение в порядок водостоков, отмоств и ливнеприемников. Осенний осмотр предусматривает: тщательную проверку несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений; устранение всякого рода щелей и зазоров; проверку подготовленности по-

крытий зданий к удалению снега, а также желобов и водосточков; проверку исправности и готовности к работе в зимних условиях открывающихся элементов окон, фонарей, ворот, дверей и других устройств.

Состояние противопожарных мероприятий во всех зданиях и сооружениях проверяют не реже одного раза в месяц. Текущий осмотр основных конструкций зданий с тяжелым крановым оборудованием или зданий и сооружений, эксплуатирующихся в сильноагрессивной среде, проводят один раз в 10 дней. Результаты всех видов осмотров оформляют актами, в которых отмечают обнаруженные дефекты, а также необходимые меры для их устранения с указанием сроков выполнения работ.

При наблюдении за сохранностью и безопасностью зданий и сооружений необходимо:

- ежегодно проводить с помощью геодезических инструментов проверку положения основных конструкций производственных зданий и сооружений, возведенных в районах долготней мерзлоты, на территориях подрабатываемых горными выработками, на просадочных грунтах, а также на основаниях, подвергающихся постоянной вибрации;

- поддерживать в надлежащем состоянии планировку земли у здания и сооружения для отвода атмосферной воды. Спланированная поверхность земли должна иметь уклон от стен здания. Щели между асфальтовыми или бетонными отмостками (тротуарами) и стенами здания должны расчищаться, а затем заделываться горячим битумом, цементным раствором, смолой или мятой глиной;

- не допускать складирования материалов, отходов производства и мусора, а также устройства цветников и газонов непосредственно у стен зданий;

- следить за исправным состоянием кровли и устройств по отводу атмосферных и талых вод с крыши здания;

- своевременно удалять снег от стен и с покрытий зданий и сооружений. При очистке кровли запрещается применять ударные инструменты, чтобы не повредить кровельные материалы;

- не допускать выброса у стен зданий отработанных вод и пара;

- исключить появление в зданиях сырости, возникающей из-за повреждения гидроизоляции фундаментов;

- следить за исправным состоянием внутренних сетей канализации, водо- и теплоснабжения, не допускать течи в соединениях и через трещины стенок труб, фасонных частей и приборов;

- периодически контролировать состояние деревянных ферм, перекрытий и других ответственных конструкций зданий и сооружений из дерева. Обеспечивать постоянное проветривание подпольных пространств в зданиях;

следить за нормальной работой вентиляционных систем, плотностью примыкания кровель к стенам, парапетам, трубам, вышкам, антенным устройствам и другим выступающим конструкциям;

уделять особое внимание элементам деревянных конструкций, соприкасающихся с грунтом, заделанным в кирпичную кладку или бетон, а также в местах значительных температурных перепадов;

в случае появления в каменных или бетонных стенках, железобетонных колоннах, прогонах, фермах, балках и плитах трещин немедленно устанавливать на них маяки и проводить тщательное наблюдение за поведением трещин и конструкций в целом;

следить за вертикальностью стен и колонн;

организовать постоянное наблюдение за состоянием защитного слоя в железобетонных конструкциях, особенно находящихся в агрессивной среде;

постоянно следить за состоянием швов и соединений металлических конструкций (сварных, болтовых, клепаных);

организовать тщательное наблюдение за состоянием стыков сборных железобетонных конструкций;

не допускать пробивки отверстий в перекрытиях, балках, колоннах и стенах без письменного разрешения лиц, ответственных за правильную и безопасную эксплуатацию здания или сооружения;

уделять особое внимание наблюдению за конструкциями, которые подвержены динамическим нагрузкам, термическим воздействиям или находятся в агрессивной среде;

не допускать перегрузок строительных конструкций.

Для предотвращения перегрузок строительных конструкций нельзя допускать установку, подвеску и крепление технологического оборудования, транспортных средств, трубопроводов и других устройств, не предусмотренных проектом. Дополнительные нагрузки могут быть допущены только после поверочного расчета строительных конструкций или, если окажется необходимым, после усиления этих конструкций.

Поддерживаются или восстанавливаются первоначальные эксплуатационные качества зданий и сооружений текущими и капитальными ремонтами.

§ 8. Планы номенклатурных мероприятий по охране труда

Планирование и выполнение номенклатурных мероприятий по охране труда в организациях и на предприятиях осуществляется в соответствии с Номенклатурой мероприятий по охране труда, утвержденной Президиумом ВЦСПС.

Номенклатура мероприятий по охране труда определяет организационно-технические и санитарно-оздоровительные мероприятия, осуществляемые в плановом порядке для улучшения условий труда, предупреждения несчастных случаев и заболеваний, санитарно-бытового обеспечения работающих на производстве, и является основой для подготовки комплексного плана по охране труда, раздела коллективного договора, разрабатываемых в соответствии с постановлениями Президиума ВЦСПС и Госкомтруда СССР.

В планы номенклатурных мероприятий по охране труда включают следующие мероприятия:

модернизацию технологического, подъемно-транспортного и другого производственного оборудования в соответствии с требованиями ГОСТ «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности» и другими нормативно-техническими документами по безопасности труда;

внедрение автоматического и дистанционного управления производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами в целях обеспечения безопасности работающих;

внедрение систем автоматического контроля и сигнализации о наличии и возникновении опасных и вредных производственных факторов, а также блокирующих устройств, обеспечивающих аварийное отключение технологического и энергетического оборудования в случаях его неисправности;

внедрение технических устройств, обеспечивающих защиту работающих от поражения электрическим током в соответствии с требованиями нормативных документов;

установку предохранительных и защитных приспособлений в целях обеспечения безопасной эксплуатации паровых, водяных, газовых, кислотных и других производственных коммуникаций и сооружений;

нанесение на производственное оборудование и коммуникации опознавательной окраски и знаков безопасности в соответствии с требованиями ГОСТов;

перепланировку размещения производственного оборудования с целью обеспечения безопасности работающих в соответствии с требованиями СНиПов и других нормативных документов;

приведение производственных зданий, сооружений, помещений, рабочих мест строительных и промышленных площадок в соответствие с требованиями охраны труда, изложенными в санитарных и строительных нормах и правилах, стандартах и других нормативных документах;

совершенствование технологических процессов для устранения воздействия на работающих опасных и вредных производ-

водственных факторов в соответствии с требованиями ГОСТов и других нормативных документов;

устройство на действующих объектах новых и реконструкция имеющихся вентиляционных систем, аспирационных и пылегазоулавливающих установок в соответствии с требованиями ГОСТов;

механизацию процессов розлива и транспортировки используемых в производстве ядовитых, агрессивных, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей;

внедрение средств контроля уровня опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах в соответствии с требованиями ГОСТов и других нормативных документов;

приведение уровней шума, вибрации, ультразвука, ионизирующих и других вредных излучений на рабочих местах в соответствие с требованиями ГОСТов и других нормативных документов;

приведение естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в цехах, вспомогательных помещениях, местах массового перехода людей в соответствие с требованиями СНиПов;

переоборудование отопительных систем, установок кондиционирования воздуха в производственных и вспомогательных помещениях, устройство тепловых, водяных, воздушных завес и воздушных душей в целях обеспечения нормального теплового режима и микроклимата на рабочих местах;

механизацию уборки производственных помещений, в том числе удаление стружки и других отходов производства, очистку воздухопроводов, осветительной арматуры, окон, световых фонарей;

механизацию работ при складировании и транспортировке сырья, готовой продукции и отходов производства в соответствии с требованиями ГОСТов;

устройство на действующих объектах новых и совершенствование имеющихся средств коллективной защиты работающих от воздействия опасных и вредных производственных факторов в соответствии с требованиями ГОСТов и других нормативных документов;

устройство тротуаров, переходов, тоннелей, галерей на территории предприятия (цеха), строительной площадки в целях обеспечения безопасности и предупреждения заболеваний работающих;

расширение, реконструкцию и оснащение санитарно-бытовых помещений (гардеробных, душевых и др.) в соответствии с требованиями СНиП;

приобретение и монтаж сатураторных установок (в том числе автоматов) для приготовления газированной воды, устрой-

ство централизованной подачи к рабочим местам питьевой и газированной воды, чая, белково-витаминных напитков;

устройство на действующих объектах новых и реконструкцию имеющихся мест организованного отдыха и обогрева работающих, а также укрытий от солнечных лучей и атмосферных осадков при работах на открытом воздухе;

оборудование в цехах мест для производственной гимнастики, приобретение спортивного инвентаря, оплату инструкторов-методистов по производственной гимнастике и физкультурно-оздоровительной работе;

организацию кабинетов, уголков, передвижных лабораторий, выставок по охране труда, приобретение для них необходимых приборов, наглядных пособий, демонстрационной аппаратуры и т. д.;

издание и приобретение нормативно-технической документации и литературы по охране труда.

Планы мероприятий, разработанные в соответствии с номенклатурой мероприятий по охране труда (планы номенклатурных мероприятий), включают в коллективный договор с учетом данных комплексного плана улучшения условий, охраны труда и санитарно-оздоровительных мероприятий, паспорта санитарно-технического состояния условий труда в цехах и на производственных участках, анализа причин производственного травматизма и заболеваемости, предложений рабочих, служащих, колхозников, органов государственного надзора и технической инспекции труда. Соглашения по охране труда (соглашение по социальным вопросам и охране труда) составляется по специальной форме.

Мероприятия по охране труда должны быть обеспечены проектно-сметно-конструкторской и другой технической документацией, финансированием и материальными ресурсами (фондами на материалы и оборудование, лимитами на проектно-изыскательские и строительно-монтажные работы и т. д.). Финансируют мероприятия по охране труда предприятия, организации и учреждения за счет следующих средств:

цеховых и общепроизводственных (эксплуатационных) расходов (накладных расходов в строительных организациях и на стройках, осуществляемых хозяйственным способом), если мероприятия носят некапитальный характер;

смет расходов бюджетных организаций и учреждений, если мероприятия носят некапитальный характер (расходы, необходимые для создания безопасных условий труда при выполнении хозяйственных научно-исследовательских работ, предусматривают в плановых калькуляциях — сметах затрат на эти работы; амортизационного фонда, предназначенного на капитальный ремонт, если мероприятия проводят одновременно с капитальным ремонтом основных средств;

банковского кредита, если мероприятия входят в комплекс кредитруемых банком затрат по внедрению новой техники или расширению производства;

государственных капитальных вложений, включая фонд развития производства, если мероприятия носят капитальный характер.

Обеспечение рабочих и служащих спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты, предоставление рабочим и служащим, занятым на работах с вредными условиями труда, лечебно-профилактического питания и молока, обучение работающих вопросам охраны труда, финансируются в соответствии с законодательством и в порядке, установленном министерствами и ведомствами по согласованию с ВЦСПС.

Денежные средства и материальные ресурсы, предназначенные на выполнение конкретных мероприятий по охране труда, запрещается использовать на другие цели. Ежегодно составляется акт проверки выполнения соглашения на каждом предприятии. Отчет об освоении средств на мероприятия по охране труда составляется по формам Госкомстата СССР.

Денежные средства и материальные ресурсы, сэкономленные в результате проведенных мероприятий, по согласованию с комитетом профсоюза предприятия, организации, учреждения, колхоза можно расходовать на проведение дополнительных мероприятий по охране труда.

Контрольные вопросы

1. Каковы функции и методы управления охраной труда?
2. Как организуется обучение работающих безопасным приемам труда?
3. Когда проводится внеочередной инструктаж по технике безопасности?
4. Как обеспечивается безопасность производственного оборудования?
5. Как обеспечивается безопасность производственных процессов?
6. Какие мероприятия включают в планы номенклатурных мероприятий по охране труда?

Глава VII

СРЕДСТВА КОЛЛЕКТИВНОЙ И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

§ 1. Общие положения

Одно из мероприятий по защите рабочих от производственных вредностей, возникающих при строительстве и эксплуатации магистральных газопроводов, — применение средств коллективной и индивидуальной защиты.

Средства коллективной защиты в зависимости от назначения делят на следующие классы:

- нормализации воздушной среды производственных помещений и рабочих мест;
- нормализации освещения производственных помещений и рабочих мест;
- защиты от ионизирующих излучений, шума, вибрации, поражения электрическим током, статического электричества, высоких и низких температур окружающей среды, воздействия механических и химических факторов и т. д.

К средствам нормализации воздушной среды производственных помещений и рабочих мест относятся устройства для вентиляции и очистки воздуха, кондиционирования воздуха, нормализации вредных факторов, отопления, автоматического контроля и сигнализации, дезодорации воздуха.

Средствами нормализации освещения производственных помещений и рабочих мест являются источники света, осветительные приборы, световые проемы, светозащитные устройства, светофильтры.

Средства защиты от ионизирующих излучений — оградительные устройства, устройства для транспортирования и хранения изотопов, дистанционного управления, знаки безопасности и т. д.

К средствам защиты от шума относятся оградительные, звукоизолирующие, звукопоглощающие, глушители шума и т. д.

Средствами защиты от вибрации являются устройства оградительные, виброизолирующие, виброгасящие и вибропоглощающие, автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления.

Средства защиты от поражения электрическим током включают устройства оградительные, автоматического контроля и сигнализации, защитного заземления и зануления, автоматического отклонения, выравнивания потенциалов и понижения напряжения, дистанционного управления, предохранительные, изолирующие покрытия, а также молниеотводы и разрядники, знаки безопасности.

К средствам защиты от статического электричества относятся устройства заземляющие, увлажнения воздуха, антиэлектростатические покрытия и пропитки, нейтрализаторы статического электричества.

Средства защиты от высоких и низких температур окружающей среды — это устройства оградительные, автоматического контроля и сигнализации, термоизолирующие, дистанционного управления, радиационного обогрева и охлаждения.

Средства защиты от воздействия механических факторов — это устройства оградительные, автоматического контроля и сигнализации, предохранительные, дистанционного управления, тормозные, знаки безопасности.

К средствам защиты от воздействия химических факторов относятся устройства оградительные, автоматического контроля и сигнализации, герметизирующие, для вентиляции и очистки воздуха, удаления токсичных веществ, дистанционного управления, знаки безопасности.

Средства индивидуальной защиты в зависимости от назначения делят на следующие классы:

1. Изолирующие костюмы: пневмокостюмы, гидронизолирующие костюмы, скафандры.

2. Средства защиты органов дыхания: противогазы, респираторы, пневмошлемы, пневмомаски.

3. Специальная одежда: комбинезоны, полукombineзоны, куртки, брюки, костюмы, халаты, плащи, полушубки, тулупы, фартуки, жилеты, нарукавники.

4. Специальная обувь: сапоги, ботфорты, полусапоги, ботинки, полуботинки, туфли, галоши, боты, бахилы, чуваки и т. д.

5. Средства защиты головы: каски, шлемы, подшлемники, шапки, береты, шляпы.

6. Средства защиты рук: рукавицы, перчатки.

7. Средства защиты лица: защитные маски, защитные щитки.

8. Средства защиты органов слуха: противושумные шлемы, противושумные наушники, противושумные вкладыши.

9. Средства защиты глаз: защитные очки.

10. Предохранительные приспособления: предохранительные пояса, диэлектрические коврики, ручные захваты, манипуляторы, наколенники, налокотники, наплечники.

11. Защитные дерматологические средства: моющие средства, пасты, кремы, мази.

Средства индивидуальной защиты следует применять в тех случаях, когда безопасность работ не может быть обеспечена конструкцией оборудования, организацией производственных процессов, архитектурно-планировочными решениями и средствами коллективной защиты.

Средства защиты должны способствовать созданию благоприятных для организма соотношений с окружающей средой, обеспечивать оптимальные условия для трудовой деятельности, обладать высокой защитной эффективностью и удобством при эксплуатации.

§ 2. Специальная одежда

Специальная одежда предназначена для защиты от: механических повреждений; общих производственных загрязнений; повышенных и пониженных температур; радиоактивных веществ; рентгеновских излучений; электрических полей; нетоксических веществ и пыли; токсических веществ; воды; кислот; щелочей; органических растворителей; нефти, нефтепродуктов, масел и жиров; вредных биологических факторов (микроорганизмов и насекомых).

Согласно ГОСТу вводится следующее обозначение групп в зависимости от защитных свойств: М — для защиты от механических повреждений (Мн — от истирания; Мп — от проколов, порезов); Т — от повышенных или пониженных температур (Тк — от повышенных температур, обусловленных климатом; Тн — от теплового излучения; Тр — от искр, брызг, расплавленного металла, окалины; Тп — от контакта с поверхностями, нагретыми выше 45°C; Тн — от пониженных температур); Э — от электрических и магнитных полей (Эп — электрических полей; Эм — электромагнитных полей); П — от нетоксичных веществ (пыли); Я — от токсических веществ (Яж — жидких; Ят — твердых); В — от воды и растворов (Вн — водонепроницаемая; Ву — водоупорная); К — от растворов кислот (Кк — от кислот концентрацией выше 80%; К20 — от кислот концентрацией до 20%; К50 — от кислот концентрацией от 20 до 50%); Щ — от щелочей (Щ20 — от растворов щелочей концентрацией до 20% по едкому натру); О — от органических растворителей, в том числе лаков и красок на их основе; Н — от нефти, нефтепродуктов, масел и жиров (Нн — от сырой нефти; Нл — от продуктов легкой фракции; Нм — от нефтяных масел и жиров тяжелой фракции; Нж — от растительных и животных жиров и масел); З — от общих производственных загрязнений; Б — от вредных биологических факторов (Бм — от микроорганизмов; Бн — от насекомых); Р — от радиоактивных веществ; И — от рентгеновских излучений.

Несмотря на требуемые защитные свойства, выбирают материалы для изготовления специальной одежды.

Использование спецодежды, обладающей хорошими защитными свойствами с учетом специфики работ, имеет большое значение для обеспечения здоровых и безопасных условий труда.

§ 3. Специальная обувь

Использование неудобной обуви оказывает сильное отрицательное влияние на организм человека. Повреждения становятся заметными не сразу. Боли чаще всего появляются не в ноге, а в других частях тела, что затрудняет постановку правильного диагноза.

Если обувь не обеспечивает необходимой устойчивости, возникает неправильная нагрузка на ногу, что вызывает боль в ней и снижает работоспособность. Это может иметь серьезные последствия для организма в целом. Так как человек пытается противодействовать неестественной нагрузке, возникает неправильное функционирование тазобедренного сустава, что отражается на позвоночнике. Ишиас, боли между лопатками, затылочные и головные боли — результат ношения неудобной обуви (в том числе специальной).

Специальная обувь предназначается для защиты от механических повреждений; скольжения; повышенных и пониженных температур; радиоактивных веществ; электростатических зарядов; электромагнитных и электрических полей; пыли; воды; кислот; щелочей, окислителей низкой концентрации; органических растворителей (в том числе лаков и красок на их основе); нефти, нефтепродуктов и жиров; токсических веществ. Профилактическая обувь предназначена для предупреждения утомляемости. К защитным приспособлениям ног относят также защитные носки, щитки, прокладки, чулки, гетры и трикотаж.

§ 4. Другие средства индивидуальной защиты

Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Если по условиям производства не удается избежать загрязнения воздуха газами, пылью или токсичными парами и окружающая атмосфера на рабочем месте непригодна для дыхания, то в целях предупреждения отравлений следует применять средства индивидуальной защиты органов дыхания (противогазы, респираторы, пневмошлемы и пневмомаски). От правильности выбора этих средств и их технического состояния зависят успех и безопасность проведения газоопасных, аварийно-восстановительных и других работ. По способу защиты органов дыхания от окружающей атмосферы различают шланговые, изолирующие и фильтрующие аппараты.

Администрация обязана обучить рабочих правилам пользования противогазами или газозащитными аппаратами соответствующих типов на газоопасных объектах, проводить с персоналом систематические тренировочные занятия, вывесить на рабочих местах инструкции по применению и подгонке средств защиты, определению неисправности их отдельных частей, уходу, хранению и дезинфекции. О проведении тренировочных занятий необходимо делать запись в журнале. Противогазы и

другие газозащитные средства следует испытывать не реже 1 раза в три месяца.

На всех объектах магистрального газопровода должен храниться запас шланговых и фильтрующих противогазов, респираторов, позволяющий обеспечить ими весь персонал, одновременно участвующий в газоопасных работах. В каждом комплекте должен быть достаточный набор шлемов-масок всех необходимых размеров. Противогазы и другие газозащитные средства для основного состава работающих необходимо подбирать по размерам, закрепить за определенными работниками и содержать в специальных шкафах вблизи газоопасных мест. Состояние запасов противогазов и других газозащитных средств следует проверять при приеме-сдаче смены обслуживающим персоналом и не реже 1 раза в месяц администрацией.

Шланговые газозащитные дыхательные аппараты надежно изолируют органы дыхания от вредных веществ.

В зависимости от способа подачи чистого воздуха шланговые противогазы делят на два типа: самовсасывающие и с принудительной подачей чистого воздуха. В самовсасывающем изолирующем противогазе чистый воздух всасывается через фильтр по резиновому шлангу и поступает через клапан в шлем-маску и легкие человека. Для выброса выдыхаемого воздуха служит клапан выхода. В противогаз второго типа чистый воздух подается при помощи воздуходувки. По шлангу может подаваться сжатый воздух, предварительно очищенный от паров компрессорных масел и имеющий давление в пределах допустимых норм.

При использовании шланговых противогазов свободный конец шланга должен быть выведен наружу без изломов и укреплен в незагрязненном вредными веществами месте. При длине шланга более 10 м необходимо применять принудительную подачу свежего воздуха по шлангу. Время одновременного пребывания рабочего в шланговом противогазе не должно превышать 15 мин с последующим отдыхом на чистом воздухе без противогаза не менее 15 мин.

Фильтрующие противогазы предназначены для защиты органов дыхания от воздействия вредных газов и паров (кроме особо токсичных), присутствующих в воздухе рабочей зоны. Они состоят из фильтрующих коробок (патронов), лицевой части (маски, полумаски) и гофрированной соединительной трубки. Фильтрующие противогазы можно применять только в атмосфере, содержащей не менее 16 % (по объему) свободного кислорода и не более 0,5 % (по объему) вредных веществ.

Фильтрующая коробка противогаза служит для очистки от вредных примесей воздуха, вдыхаемого человеком. В зависимости от состава вредных примесей коробка может содержать один или несколько специальных поглотителей или поглотитель

Таблица 2

Назначение фильтрующих коробок к противогазам

Марка фильтрующей коробки	Наличие фильтра и окраска	Поглощаемые вредные вещества
А А ₀	Без аэрозольного фильтра, коричневая	Органические пары: бензин, керосин, ацетон, бензол, кислота, сероуглерод, толуол, спирты, эфиры, анилин, нитросоединения бензола и его гомологов, галогидоорганические соединения, тетраэтилсвинец
А	С аэрозольным фильтром, коричневая с белой вертикальной полосой	То же, а также пыль, дым и туман
В	Без аэрозольного фильтра, желтая	Кислые газы: сернистый газ, хлор, сероводород, синильная кислота, окислы азота, хлористый водород, фосген
В ₀ В	С аэрозольным фильтром, желтая с белой вертикальной полосой	То же, а также пыль, дым и туман
Г Г ₀ Г	Без аэрозольного фильтра, черная и желтая С аэрозольным фильтром, черная и желтая с белой вертикальной полосой	Пары ртути То же, а также пыль, дым и туман
Е Е ₀ Е	Без аэрозольного фильтра, черная С аэрозольным фильтром, черная с белой вертикальной полосой	Мышьяковистый и фосфористый водород То же, а также пыль, дым и туман
КД КД ₀ КД	Без аэрозольного фильтра С аэрозольным фильтром, серая с белой вертикальной полосой	Аммиак и смесь сероводорода и аммиака То же, а также пыль, дым и туман
СО	Без аэрозольного фильтра, белая	Окись углерода
БКФ	С аэрозольным фильтром, защитная с белой вертикальной полосой	Кислые газы и органические пары (с меньшим временем защитного действия, чем противогазовые коробки с фильтром марок В и А соответственно), мышьяковистый и фосфористый водород, синильная кислота при наличии пыли, дыма и тумана

и аэрозольный фильтр. Такие коробки различают между собой по составу поглотителей, а по внешнему виду — по окраске (табл. 2).

Запрещается применять фильтрующие противогазы при возможном недостатке свободного кислорода в воздухе, например, в емкостях, цистернах, колодцах и других изолированных помещениях такого типа.

Шлемы-маски фильтрующих противогазов могут быть пяти размеров: 0; 1; 2; 3 и 4. Размер маски обозначают цифрой на подбородочной части маски. При выборе шлема-маски сантиметровой лентой проводят два измерения головы. При первом измерении определяют длину круговой линии, проходящей по подбородку, щекам и через макушку, при втором — длину полукруговости, проходящей от отверстия одного уха к отверстию другого по лбу через надбровные дуги. Результаты двух измерений складывают. При сумме измерений до 93 см используют шлем-маску 0 размера, 93—95, 95—99, 99—103, 103 см и более — соответственно 1, 2, 3, 4 размеров. Правильность подбора шлема-маски проверяют при примерке. Перед надеванием внутреннюю часть шлема-маски необходимо протереть чистой тряпочкой или ватой, смоченной водой, а гофрированную трубку продуть. Маску, бывшую в употреблении, в целях дезинфекции или в случае загрязнения следует отсоединить от коробки, протереть этиловым спиртом или 2 %-ным раствором формалина либо промыть водой с мылом и просушить.

При получении противогаза необходимо:

проверить исправность шлема-маски, стекол в очках, наличие прокладочного кольца в клапанной коробке;

убедиться в отсутствии повреждений на клапанной коробке, проверить наличие и качество клапанов (если клапаны выхода засорены, рекомендуется продуть их воздухом с внутренней стороны маски);

осмотреть гофрированную трубку и проверить, нет ли на ней ржавчины, вмятин, проколов (пробоя), не помяты ли горловина и венчик;

осмотреть противогазовую сумку и проверить наличие и состояние петли на клапане, пуговиц, тесьмы, деревянных брусков.

При обнаружении повреждений противогаз заменяют исправным. Категорически запрещается пользоваться неисправным противогазом.

Фильтрующие противогазы необходимо перезаряжать в определенные и в сроки, указанные в технических паспортах. Их исправность следует проверять каждый раз перед выдачей персоналу и после каждого применения, а также не реже 1 раза в десять дней при хранении. Эту операцию осуществляет ответственное лицо. Результаты проверки заносят в специальный

журнал. При обнаружении даже незначительного повреждения или неисправности противогаз (аппарат) должен быть изъят из использования и заменен исправным.

Изолирующие дыхательные аппараты (респираторы) — основной вид газозащитной аппаратуры, применяемой в газовой промышленности при выполнении аварийно-восстановительных и газоспасательных работ. Их используют при работе внутри резервуаров, аппаратов и плохо проветриваемых помещений. При выборе дыхательной аппаратуры следует учитывать специфику выполняемых работ. Так, при проведении продолжительных тяжелых работ в загазованной среде применяют регенеративные кислородные респираторы многочасового действия. Работы относительно небольшой продолжительности рекомендуются выполнять в более легких и меньших по размерам респираторах.

При взрывоопасной концентрации горючих газов в воздушной среде, а также при осмотре и ремонте резервуаров для горючих жидкостей и газов (пропан-бутан и др.) следует применять более безопасные изолирующие дыхательные аппараты, заполняемые сжатым воздухом. Преимущества этих аппаратов — безопасность применения, простота конструкций, удобство эксплуатации, возможность работы под водой и др.

Кислородные изолирующие противогазы относят к группе легочно-силовых дыхательных аппаратов с комбинированной подачей кислорода и закрытой схемой дыхания, при которой выдыхаемый воздух не удаляется из аппаратов, а циркулирует внутри них. При этом воздух очищается от углекислоты и обогащается кислородом. Такие противогазы предназначены для защиты органов дыхания при ведении работ в загазованной среде, а также при достаточном количестве кислорода в атмосфере.

Для оказания медицинской помощи пострадавшим при нарушении или полном прекращении самостоятельного дыхания применяют аппараты искусственного дыхания типов «Горноспасатель-5» (ГС-5), «Горноспасатель-8м» (ГС-8м) и ДП-2, а также ингаляторы ИЛА-1 и ИШ-2. Действие аппаратов искусственного дыхания основано на вдувании в легкие кислородно-воздушной смеси или чистого кислорода и отсасывании их из легких. Аппараты искусственного дыхания приводятся в действие энергией сжатого кислорода из баллона. Они работают в интервале температур от -20 до $+50^{\circ}\text{C}$. В комплект аппаратов входят маски, дыхательные мешки и пр.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания применяются при производственных процессах в строительстве, когда концентрации пыли и газообразных веществ в воздухе рабочей зоны превышают предельно допустимые (ПДК).

Наиболее широкое распространение в строительстве полу-

чили респираторы: фильтрующие ШБ-1, «Лепесток-200», «Лепесток-40», «Лепесток-5»; фильтрующие универсальные РУ-60М, рП-КМ, Ф-62Ш; фильтрующие противогазовые ПРГ; шланговые (изолирующие) РМП-62, респиратор «Астра-2»; респиратор противоаэрозольный «Кама», респиратор У-2К.

Фильтрующий респиратор ШБ-1 «Лепесток» предназначен для защиты органов дыхания от радиоактивных, токсичных, бактериальных и других опасных аэрозолей, а также от силикатной, металлической, цементной, угольной и других пылей, содержащихся в воздухе. Респираторы ШБ-1 в зависимости от назначения и эксплуатационных характеристик выпускаются трех видов: «Лепесток-200», «Лепесток-40», «Лепесток-5». Цифры 200, 40, 5 обозначают, что респираторы могут применяться для защиты от пыли в концентрациях, не превышающих предельно допустимую соответственно в 200, 40 и 5 раз.

Респиратор представляет собой легкую полумаску из фильтрующего материала ФПП одноразового пользования; масса — 12 г.

Рекомендуется при работах с выделением пыли: изолировщикам, рабочим, занятым очисткой труб и обработкой швов, пескоструйщикам, грузчикам, обжигальщикам извести, рабочим на наждачных точилах, полировщикам, шлифовщикам.

Средства защиты головы позволяют предупредить травмирование головы при выполнении монтажных, строительных, погрузочно-разгрузочных и других работ.

Наибольшее распространение получили каски, которые защищают голову от механических воздействий, агрессивных химических веществ, поражения электрическим током, потоков воды. В холодное время года каски применяют в комплекте с утепляющими подшлемниками. Многие каски имеют приспособления для закрепления на них вспомогательных и защитных средств — головных светильников, противотуманных устройств, щитков и экранов для защиты глаз и лица.

Каска состоит из корпуса и внутренней оснастки, которая включает в себя амортизатор и несущую ленту. Для изготовления корпусов касок используют полиэтилен низкого давления, пластик АБС, текстолит, винипласт, пресс-материалы.

Каски из полиэтилена низкого давления и пластика АБС характеризуются меньшей массой, химической стойкостью, стабильными прочностными свойствами в диапазоне температур от -25 до $+40^{\circ}\text{C}$.

Каски из текстолита и пресс-материалов обладают большей температуростойкостью и жесткостью. Каски выпускаются трех размеров: I — при окружности головы 54—58 см; II — 58—62 см; III — 62—66 см. Ежемесячно каску необходимо подвергать санитарной обработке. Для этого ее сначала промывают

0,5 %-ным раствором формальдегида, затем теплой водой, после чего протирают насухо и просушивают.

Конструкция касок позволяет подгонять несущую ленту по размеру головы, а также крепить пелерину и подшлемник. Защитные каски бывают 5 цветов: белого — для руководящего состава организаций и предприятий, начальников участков и цехов, общественных инспекторов по охране труда, работников службы техники безопасности; красного — для мастеров, прорабов, инженерно-технических работников отделов, главного механика и главного энергетика; желтого и оранжевого — для рабочих и младшего обслуживающего персонала; коричневого — для рабочих, занятых на горных выработках.

Защитная маска «Труд» состоит из корпуса, внутренней оснастки, съемной пелерины, подбородочного ремня, подшлемника. Корпус каски полиэтиленовый, округлой формы, без полей и с прямым козырьком, укреплен ребром жесткости. Она с успехом эксплуатируется в интервале температур от -45 до $+50^{\circ}\text{C}$. Масса каски с трехслойным подшлемником — 620 г.

Защитный головной убор «Дружба» предназначен для защиты головы работающих от механических повреждений, поражения электрическим током и атмосферных осадков при работе на открытом воздухе. Каски изготавливаются двух размеров с пределами регулировки длины окружности несущей ленты. Конструкция каски обеспечивает проветривание подкасочного пространства за счет кольцевого зазора между корпусом каски и несущей лентой. Защитные свойства обеспечиваются в интервале температур от $+40$ до -40°C . Выпускаются каски с подшлемниками.

Подшлемник теплый обеспечивает защиту головы от низких температур, ветра, попадания за воротник шлака, металлических инородных тел, сучьев и т. д. Подшлемник изготавливается одного размера с двумя или тремя слоями ватина, регулируется по обхвату головы. Рекомендуется сварщикам, вальщикам леса, малярам и др.

Каска противошумная ВЦНИИОТ-2 предназначена для защиты слуха от высокочастотного (шипящего, свистящего, звенящего) шума с уровнем до 120 дБ. Состоит из защитной каски и прикрепленных к ней противошумных наушников типа ВЦНИИОТ-2 с прижимами и регулирующей затяжкой. Масса каски — не более 600 г. Рекомендуется для всех работающих в условиях шума.

Наголовный щиток с каской для электросварщика позволяет защитить голову от механических повреждений и глаза от излучений при производстве сварочных работ. Масса щитка с каской — 750 г. Рекомендуется газосварщикам, электросварщикам, газорезчикам.

Средства защиты рук — это рукавицы и перчатки ра-

личного назначения (в зависимости от защитных свойств). **Рукавицы** изготавливаются из различных материалов в зависимости от назначения: для защиты от механических повреждений — диагональ гладкокрашенная с капроновым волокном и комбинированной пропиткой, парусина брезентовая полульняная, двуниток льняной суровый; накладок — парусины полульняные, парусины льняные, текстин; для защиты от влаги — парусины брезентовые полульняные с водоупорной пропиткой, полотно плащевое или платочное с водоотталкивающей пропиткой; накладок — парусины, ткань прорезиненная, ткань с капроновым волокном и водоупорной пропиткой; для защиты от действия кислот основания — сукно шинельное, сукно кислотозащитное ШХВ-30, полшерстяная ткань с лавсановым волокном; накладок — сукно шинельное; для защиты от ожогов и высоких температур основания — парусина брезентовая, металлизированное нетканое полотно; накладок — сукно, спилковый доскут.

Рукавицы по конструкции бывают шести типов: А — с настрочным напалком; Б — втачным напалком; В — с напалком, цельновыкроенным с нижней частью рукавицы; Г — с напалком, расположенным сбоку по перегибу рукавицы, предназначенной как для правой, так и для левой руки; Д — с двумя напалками (для большого и указательного пальцев); Е — удлиненные (краги), стягивающиеся у запястья эластичной лентой, с наладонником, настрочным напалком.

Виброзащитные рукавицы предназначены для защиты рук от вибрации при работе с ручным механизированным инструментом, а также от механических повреждений и влаги. Изготавливаются из ткани с внутренним карманом для виброзащитного вкладыша. Рекомендуются рабочим, занятым на бензопиле, вибраторах и пр.

Перчатки резиновые диэлектрические защищают руки от поражения постоянным и переменным электротоком и являются основным изолирующим средством при работах в электроустановках высокого напряжения. При работе в условиях пониженных температур допускается надевать под диэлектрические перчатки тканевые. Перед использованием диэлектрические перчатки необходимо тщательно осматривать и в случае обнаружения каких-либо повреждений браковать. Не реже чем через 6 мес. перчатки должны подвергаться специальным испытаниям для определения тока утечки. На каждой перчатке с левой стороны ставится штамп белой несмываемой краской с указанием товарного знака завода-изготовителя, испытательного напряжения, даты испытания (месяц, год). Не реже одного раза в 3 мес. перчатки следует дезинфицировать и пересыпать тальком.

Рукавицы меховые с текстильным верхом предназначены

для защиты рук в условиях пониженных температур. Изготавливаются 5 типов и рекомендуются всем работающим в холодное время в особом климатическом поясе.

Средства защиты лица. *Щиток сварщика, монтируемый вместе с каской «Дружба»*, предназначен для защиты глаз и лица электросварщика от действия прямых излучений, ожогов брызгами расплавленного металла и для защиты головы и лица от механических повреждений. Щиток крепится на корпусе защитной каски. Изготавливается из поликарбоната, поставляется вместе с подшлемником. Светофильтр размером 52×102 мм не откидывается. Рекомендуются сварщикам, занятым на строительстве наземных сооружений.

Щитки наголовные с откидывающимся и неоткидывающимся светофильтром обеспечивают защиту глаз и лица электросварщика от действия прямых излучений, ожогов брызгами расплавленного металла и механических повреждений. Щиток состоит из наголовника и корпуса, изготовленного из поликарбоната. Светофильтр откидывающийся размером 52×102 мм. Масса — 500 г. Рекомендуются сварщикам, занятым на строительстве линейной части магистральных трубопроводов.

Щиток защитный для электросварщика со светофильтрами С-4, С-5, С-6, С-7, С-8, С-9 предназначен для защиты глаз и лица электросварщика от прямых излучений электросварочной дуги, брызг расплавленного металла и искр. Существует три вида щитков и масок для электросварщиков: универсальный щиток-маска для электросварщика — УН; щиток для электросварщика с ручкой — РН; маска для электросварщика с наголовником — НН.

Экран имеет прямоугольный вырез, в который вмонтирована металлическая рамка для светофильтра. Размер ее на просвет 40×90 мм. Основные размеры щитка-маски, гарантирующие безопасность работы электросварщика, мм: высота — не менее 300, ширина — не менее 220, глубина — не менее 150, глубина верхнего защитного козырька маски — 120, глубина нижнего козырька маски — не менее 30.

Щитки и маски поставляются комплектно со светофильтрами марок Э-1, Э-2, Э-3, Э-4 с плексигласом для защиты светофильтра от брызг металла и защитным небьющимся стеклом для предохранения глаз и лица электросварщика от поражения осколками при случайном повреждении плексигласа и светофильтра. Толщина плексигласа — 2,5 мм, защитного стекла — 1 мм. Длина и ширина плексигласа и защитного стекла соответствуют размерам светофильтра.

Корпуса щитков и масок для электросварщика изготавливаются из нетокоспроводящего, нетоксичного и невоспламеняющегося материала, стойкого к брызгам расплавленного металла. Они могут применяться в интервале температур —40 до +40 °С.

Средства защиты органов слуха. Выполнение работ на компрессорных станциях магистральных газопроводов и ряда операций на строительно-монтажных работах (работа с пневмоинструментом, монтажным пистолетом, обслуживание электростанций «Север-1» и др.) сопровождается значительным шумом. Продолжительное воздействие шума снижает слуховую чувствительность, вызывает повышенную утомляемость, ослабление внимания, звон в ушах, головные боли. Систематическое и правильное использование средств защиты слуха предотвращает его расстройство.

Средства защиты органов слуха предназначены для защиты от производственных шумов с интенсивностью до 120 дБ (наушники и вкладыши) и более (шлемы).

Противошумные наушники ВЦНИИОТ-2М состоят из двух наушников и пружинящего оголовья. Наушники имеют пластмассовые корпуса, звукопоглотители из ультратонкого стекловолокна с покрытием из поролона и протекторы из поливинилхлоридной пленки. Прижатие наушников регулируется с помощью пружин оголовья. Эффективность шумоглушения зависит от частотного спектра шума и соответствует следующей характеристике:

Среднегеометрические частоты полос, Гц	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Снижение уровня звукового давления, дБ	7	11	14	22	35	37	38

Выпускаются также противошумные наушники ВЦНИИОТ-4А, ВЦНИИОТ-74.

Противошумные вкладыши («Беруши») — наиболее простое и компактное средство для защиты от шумов с уровнями до 100—120 дБ. Вкладыши предназначены для одноразового использования. Они изготавливаются из ультратонких полимерных волокон (перхлорвиниловых), обладающих бактерицидными свойствами, и представляют собой квадраты, вырезанные из волокнистого шумопоглощающего материала размером 4×4 см. Вкладыши, свернутые в виде конуса, вставляются в наружный слуховой проход до момента входа в производственное помещение или включения в работу инструмента и машин. Масса одного вкладыша — 140 мг. Эффективность снижения шума — до 20 дБ.

При воздействии шумов с уровнями звукового давления более 120 дБ для защиты органа слуха рекомендуется использовать противошумные шлемы, так как наушники и вкладыши в этих случаях не обеспечивают необходимой защиты слухового аппарата мозга.

Средства защиты глаз — это очки различного типа в зависимости от защитных свойств.

Очки изготавливаются следующих типов: О — открытые защитные; ОО — откидные; ОД — открытые двойные защитные; ЗП — закрытые защитные с прямой вентиляцией; ЗН — закрытые защитные с непрямой вентиляцией; ЗНД — двойные закрытые с непрямой вентиляцией. В указанных типах очков может быть несколько вариантов конструктивных исполнений (моделей), каждый из которых имеет свое условное обозначение. Очки выпускаются с однослойными и трехслойными бесцветными стеклами или со стеклянными светофильтрами.

В соответствии с ГОСТом рекомендуется применять светофильтры с условными обозначениями: С — для электросварщиков; Ги, В — для газосварщиков и вспомогательных рабочих при электросварке. Защитные очки применяются для защиты глаз в зависимости от условий труда и вредных факторов производства: от твердых частиц (с указанием кинетической энергии одиночного удара); пыли, брызг химически неагрессивных жидкостей и твердых частиц; ветра, пыли, твердых частиц; слепящей яркости и инфракрасного излучения; ультрафиолетового излучения; слепящей яркости, инфракрасного излучения и сочетания их с твердыми частицами.

Очки защитные открытые ОД-У предназначены для защиты глаз спереди и с боков от твердых частиц. Масса — 55 г. Рекомендуются станочникам, стекольщикам, бурильщикам, футеровщикам и др.

Очки защитные закрытые с прямой вентиляцией ЗПД-80 обеспечивают защиту глаз спереди, с боков, сверху, снизу от твердых частиц. Масса — не более 70 г. Рекомендуются машинистам (помощникам) очистных машин, вальщикам леса, малярам, точильщикам, стекольщикам, штукатурам и др.

Очки защитные открытые двойные ОД2 со светофильтрами Г-1, Г-2, В-1, В-2 предназначены для защиты глаз спереди и с боков от слепящей яркости видимого инфракрасного излучения и твердых частиц. Масса — 90 г. Рекомендуются: ОД2-Г-1 — газосварщикам и вспомогательным рабочим при электросварке на открытых площадках; ОД2-Г-2 — газосварщикам (газовая сварка и резка средней мощности); ОД2-В-1 — для работ на открытых площадках при ярком солнечном освещении и для вспомогательных рабочих при электросварке в цехах; ОД2-В-2 — вспомогательным рабочим при электросварке в цехах.

Расстояние между центрами стекол или светофильтров — 64, 68 или 72 мм: в некоторых моделях может быть 60 или 76 (80) мм.

Защитные очки, бесплатно выдаваемые рабочему, находятся в его личном пользовании и не передаются другим лицам. Они должны быть подогнаны по размеру, после работы их необходимо протирать. Для предупреждения запотевания стекол

с внутренней стороны смазывают специально пастой или специальным карандашом. Применение средств защиты глаз определяется инструкциями по технике безопасности.

Предохранительные приспособления. Пояс предохранительный для строителей — предназначен для защиты от падения на нижерасположенные поверхности и предметы при выполнении строительно-монтажных работ на высоте. Однолямочные предохранительные пояса являются эффективным средством защиты работающих при выполнении каменных работ, монтаже крупнопанельных зданий, отделочных работах в районах с умеренным климатом. Пояс изготавливается двух типов.

Энергопоглощающее устройство обеспечивает снижение уровня динамической нагрузки до 0,4 кН. Замыкающее устройство и карабин быстрораскрываемые, что позволяет быстро снять пояс или отделить карабин от закрепляющих элементов в аварийных ситуациях. Ширина несущей лямки 50 мм, ширина подкладки — 90 мм, масса пояса — 1,5 кг.

Предохранительный пояс с амортизатором предназначен для страховки и обеспечивает безопасность при выполнении строительно-монтажных работ на высоте. Пояс снабжен синтетическим регулируемым стропом и изготавливается трех типов: А — с двумя карабинами; Б и В — с одним карабином. Карабин быстрораскрывающийся с предохранительным устройством. Амортизатор представляет собой ленту, сложенную в виде гармошки, прошитую капроновыми нитками и заключенную в чехол. При защитном действии пояса (в случае падения) под действием динамической нагрузки до 0,4 кН нитки разрываются, что снижает силу динамического удара. Длина регулируемого стропа от 1,45 до 1,9 м. Масса предохранительного пояса типа А 1,9—2,1 кг, типа Б 1,7—1,9 кг и типа В 1,6—1,8 кг. Рекомендуются монтажникам стальных и железобетонных конструкций.

К предохранительным приспособлениям относят спасательные пояса и веревки, которые необходимо использовать при выполнении газоопасных работ в колодцах, резервуарах, котлованах и т. п. Спасательные пояса должны иметь наплечные ремни с кольцом на их пересечении со стороны спины. Кольцо следует располагать не ниже лопаток. К нему должна быть привязана прочная веревка соответствующей длины (от 6 до 15 м). Другой конец веревки находится у страхующих, находящихся вне опасной зоны. Веревка необходима для передачи сигналов, а также для извлечения работающего из опасной зоны.

Пригодность спасательных поясов и веревок определяют наружным осмотром, который проводят ежедневно перед работой и после каждого применения. Наружный осмотр веревок, кроме того, должен осуществляться не реже 1 раза в десять дней,

а также после каждого применения их в дождливую или снежную погоду. Осмотр проводит лицо, ответственное за выполнение работ. Каждому поясу и веревке присваивается инвентарный номер. Помимо наружного осмотра предохранительные приспособления периодически испытывают на прочность. Результаты испытаний оформляют актами установленной формы. Спасательные пояса и веревки испытывают каждые 6 мес. Для этого к кольцу испытываемого пояса прикрепляют груз массой 200 кг и оставляют его в подвешенном состоянии в течение 5 мин. После снятия нагрузки на поясе не должно быть никаких следов повреждений. Спасательную веревку испытывают на прочность следующим образом: до начала испытания замеряют ее длину; затем к подвешенной во всю длину веревке прикрепляют груз массой 200 кг; под такой нагрузкой веревка находится в течение 15 мин; снова замеряют ее длину. После снятия нагрузки веревка не должна иметь никаких повреждений, а оставшееся удлинение не должно превышать 5 % ее первоначальной длины.

Коврики диэлектрические используются в качестве СИЗ при работе на электроустановках, находящихся под напряжением. Они изготавливаются из качественной резины толщиной 5—7 мм. Защитные свойства ковриков необходимо периодически проверять.

Защитные дерматологические средства. Для профилактики кожных заболеваний на производстве, предохранения от травмирования раздражающими и обезжиривающими веществами используют защитные пасты, мази, кремы, моющие и очищающие средства. Вид и необходимость их применения определяют врачи во время осмотра.

Препараты, имеющиеся на производстве, расфасовывают в чистую, плотно закрывающуюся мелкую посуду и выдают рабочим индивидуально.

Пасты ХИОТ-6, ИЭР-1, ИЭР-2 рекомендуются при выполнении слесарных, столярных, плиточных, кровельных, облицовочных, отделочных, антикоррозионных работ. Крем для рук силиконовый используют при выполнении каменных, огнеупорных, слесарных и антикоррозионных работ, крем «Велюр» — при выполнении всех видов строительных работ.

Пасту ХИОТ-6 применяют для защиты от минеральных масел, нефтепродуктов, органических растворителей и лаков. Ниже приведен состав пасты, %:

Желатин пищевой	2.4
Жидкость Бурова	12.0
Вода	8.0
Крахмал пшеничный или картофельный	5.5
Глицерин медицинский	72.0

Паста ИЭР-1 служит средством защиты кожного покрова рук при работах с органическими растворителями, минеральными маслами, лаками и лакокрасками. Пасту наносят на чистые руки до образования тонкой пленки и размазывают равномерно по всей поверхности. Через 3—5 мин пленка высыхает и можно приступать к работе. Перед принятием пищи пасту смывают холодной водой. Состав пасты, %, приведен ниже:

Натриевое масло (100 %-ное содержание жирных кислот)	12
Технический глицерин	10
Белая глина (каолин)	40
Вода	38

Допуски в отношении воды и глины зависят от влагостойкости глины.

Силиконовый крем для рук применяют для защиты кожи от воды, водных растворов, солей, кислот, щелочей и т. д. Работой крем тонким слоем наносят на чистую кожу. По мере необходимости его наносят вновь.

Паста ИЭР-2 предназначена для защиты кожного покрова от воздействия разбавленных водных растворов кислот, щелочей, некоторых солей и щелочно-масляных эмульсий. Представляет собой продукт сплава парафина и церезина с вазелиновым маслом. Перед работой пасту наносят на поверхность кожи до образования тонкой прозрачной пленки, благодаря которой кожа не смачивается горячей или теплой водой с мылом. Ниже указан состав пасты, %:

Парафин	20
Церезин	15
Вазелиновое или сепараторное масло	65

Крем «Велюр» для рук применяют в качестве смягчающего и оживляющего кожу средства. Его используют после окончания работы. «Велюр» является превосходным средством для быстрого заживления мелких трещин на коже. В состав крема входят натуральный экстракт ромашки, высококачественные жировые компоненты, витамины, глицерин, ментол.

§ 5. Обеспечение средствами индивидуальной защиты

Выбор средств индивидуальной защиты зависит от специфики выполняемой работы и метеорологических условий. На работах с вредными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, рабочим и служащим по установленным нормам выдается специальная одежда и другие средства индивидуальной защиты. Применять средства защиты, на которые нет утвер-

жденной в установленном порядке технической документации, запрещается.

Спецодежда и спецобувь. На предприятиях по согласованию с профсоюзным комитетом на основе отраслевых норм устанавливаются перечни работ, профессий и должностей, дающие право рабочим и служащим на бесплатное получение спецодежды, спецобуви и предохранительные приспособления. Выдача бесплатной спецодежды производится в соответствии с Инструкцией о порядке выдачи, хранения и пользования спецодеждой, спецобувью и предохранительными приспособлениями только по тем профессиям, для которых она предусмотрена отраслевыми нормами.

Спецодежду и спецобувь выдают рабочим и служащим на определенные сроки, предусмотренные в отраслевых нормах. Сроки носки исчисляются с момента фактической выдачи их рабочему или служащему, а не со дня поступления на соответствующую работу. При определении сроков носки время болезни, пребывания работника в отпуске или командировке не исключается. По истечении сроков носки спецодежда и спецобувь подлежат замене. Если спецодежда и спецобувь пришли в негодность до истечения установленного срока носки по причинам, не зависящим от работника, они должны быть заменены или отремонтированы. Выдаваемые работникам спецодежда, спецобувь и предохранительные приспособления являются собственностью предприятия. Они подлежат возврату при увольнении или переводе на другую работу (где они не требуются), а также по окончании срока носки.

Все работающие в зависимости от вида и места выполняемой ими работы должны обеспечиваться спецодеждой, спецобувью и предохранительными приспособлениями в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений. Работники обязаны пользоваться выданной им спецодеждой, спецобувью и предохранительными приспособлениями. Отказ от пользования ими рассматривается как нарушение трудовой дисциплины.

Лица, находящиеся по служебным делам в опасной зоне, если это обусловлено требованиями безопасности, также должны быть временно обеспечены средствами индивидуальной защиты.

Выдаваемые спецодежда, спецобувь и предохранительные приспособления должны соответствовать требованиям государственных стандартов и технических условий. Спецодежду и спецобувь, бывшие в употреблении, можно выдавать другим работникам только после стирки или чистки, ремонта и дезинфекции. Администрация предприятия обязана обеспечить регулярную стирку, чистку, ремонт и дезинфекцию используемых персоналом спецодежды, спецобуви и других индивидуальных средств защиты.

При работе персонала с токсичными веществами (одорант, метанол, диэтиленгликоль и т. п.) должно быть обеспечено соответствующее обезвреживание спецодежды. Стирка персоналом спецодежды в нефтепродуктах или других пожаровзрывоопасных жидкостях запрещается.

Спецодежду, спецобувь и предохранительные приспособления работающим на стационарных предприятиях не разрешается выносить за их пределы. Для хранения администрация обязана предоставить соответствующее помещение и создать условия, отвечающие требованиям санитарных норм. Спецодежду следует носить застегнутой, на ней не должно быть свисающих концов.

Персонал, выполняющий огневые работы и работы во взрывоопасных местах, а также присутствующий при их проведении, должен надеть спецодежду, предназначенную для этих работ, иметь головной убор и предохранительные очки. Во взрывоопасных местах запрещается находиться в обычной одежде или частично раздетыми, так как это приводит к повышению степени ожогов при взрыве (хлопке) газовой смеси.

Персонал, связанный с работой и проживанием в таежно-полевых условиях, должен обеспечиваться администрацией индивидуальными средствами защиты от гнуса.

Защитные средства, предохранительные приспособления и приборы контроля. Вид защитных средств (очки, каски, маски и др.) и предохранительных приспособлений, выдаваемых работникам, зависит от характера и условий выполняемых работ. Рабочие и служащие должны пройти специальный инструктаж по правилам пользования защитными средствами и предохранительными приспособлениями, способам проверки их исправности.

§ 6. Средства защиты работающих на газовых и нефтяных месторождениях с высоким содержанием сероводорода

Все работающие на газовых и нефтяных месторождениях с высоким содержанием сероводорода (в том числе и водители транспортных средств) обеспечиваются средствами коллективной и индивидуальной защиты, гарантирующими их безопасность при возникновении газоопасной ситуации. В связи с тем, что газоопасная ситуация может возникнуть внезапно (в результате выброса со скважины, неплотностей соединений действующих газовых коммуникаций, аварий на действующих трубопроводах и т. д.), все работающие должны иметь при себе постоянно в течение всей рабочей смены исправные, готовые к работе, подобранные по размерам изолирующие противогазы.

Для работы в условиях возможного возникновения газоопасной ситуации применяют изолирующие противогазы или изолирующие самоспасатели (ИП-4, СИГ-1 и др.), гарантирующие безопасное пребывание в загазованной зоне в течение 50—

60 мин. Противогаз закрепляется за определенным лицом, передача его другим лицам запрещается. Хранится он в сумке, к которой прикладываются паспорт и инструкция по эксплуатации и проверке, а также прикрепляется этикетка с фамилией и инициалами работника. В паспорте противогаза имеется штамп о его исправности и отметка о сроках освидетельствования. Каждый работник проходит курс обучения, включающий в себя вопросы устройства, принципа действия, правил пользования, профилактики, ухода и хранения изолирующих противогазов. Ответственность за обучение работающих правилам эксплуатации противогазов, а также ежемесячное проведение учебно-тренировочных занятий возлагаются на главного инженера организации, предприятия.

По окончании рабочей смены все противогазы сдаются на хранение в специально отведенные места, оборудованные шкафами с индивидуальными гнездами. Противогазы проходят периодическую проверку в соответствии с инструкцией по эксплуатации в лаборатории военизированной газоспасательной службы.

Нахождение на объектах лиц, не имеющих при себе изолирующих противогазов, запрещается и наказывается в установленном порядке.

Каждая бригада должна иметь в своем распоряжении специальную вахтовую машину для эвакуации работающих в случае возникновения газоопасной ситуации. В течение рабочей смены вахтовая спецмашина постоянно находится непосредственно на месте производства работ и должна быть готова к немедленной эвакуации рабочих. Водитель спецмашины также имеет при себе изолирующий противогаз. Место нахождения спецмашины определяет руководитель работ с учетом розы ветров и погодных условий. Бригадир информирует всех работающих перед началом смены о месте нахождения спецмашины.

Вахтовая спецмашина оборудуется необходимыми газозащитными средствами и средствами контроля за состоянием воздушной среды, включающими в себя: три регенеративных респиратора (изолирующий регенеративный аппарат РВЛ-1 или Р-30А; баллоны со сжатым воздухом или кислородом (не менее 2 шт. на каждый аппарат); два аппарата искусственного дыхания (СКА, ГС-5, ГС-6, ГС-8, ДП-2 или другие аналогичные аппараты); два экспрессных переносных газоанализатора (ГХ-4; УГ-2); мини-индикатор сероводорода (Западный Берлин); индикатор сероводорода (Япония); аварийный запас изолирующих противогазов (самоспасателей) в количестве 30% от численности работающих.

Кроме того, в спецмашине должны находиться аптечка, ножи (2 шт.), термос с горячим чаем или кофе. Спецмашина оборудуется средствами аварийной двусторонней радиосвязи, средствами пожаротушения (огнетушитель, лопаты, ведро, багор и т. д.).

Строительная площадка (зона работы каждой бригады) оборудуется средствами для подачи сигналов тревоги в случае возникновения газоопасной ситуации. Ответственность за своевременное оповещение об опасности всех находящихся на площадке лиц несет бригадир или другое лицо, назначенное приказом руководителя работ.

Контрольные вопросы

1. Какие средства защиты относят к коллективным?
2. Какие средства защиты относят к индивидуальным?
3. Для защиты от каких факторов предназначены спешодежда и спешобувь?
4. При каких условиях запрещено применение фильтрующих противогазов?
5. Как следует подбирать шлем-маски противогазов?
6. Какие индивидуальные средства применяют для защиты от шума?
7. Какие респираторы используют для защиты от пыли?
8. Какие индивидуальные средства предназначены для защиты головы?
9. Какие индивидуальные средства применяют для защиты рук?
10. С помощью каких индивидуальных средств обеспечивают защиту лица?
11. Для защиты от каких факторов предназначены очки?
12. Какие бывают приспособления для защиты от падения с высоты?
13. Какие средства защиты применяются для работающих на газовых и нефтяных месторождениях с высоким содержанием сероводорода?

Глава VIII

БЕЗОПАСНОСТЬ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

§ 1. Расчистка трассы от леса, кустарника и валунов

Низовой производственной единицей на лесовалочных работах является комплексная бригада, состоящая из специализированных звеньев: по уборке подгнивших, засохших и зависших деревьев; срезке кустарника и валке деревьев; обрубке сучьев и разделке хлыстов; трелевке и складированию леса; корчевке и удалению пней, подборке и уничтожению порубочных остатков. Звенья работают захватками. Расстояние между захватками должно составлять не менее 50 м. Такое же расстояние должно быть между лесовалочными машинами. Руководитель работ обязан ознакомить бригадиров и рабочих с границами захваток и обозначить зоны предупредительными знаками.

При валке леса опасной зоной является территория шириной 50 м, окаймляющая захватку. В ней нельзя находиться лицам, не занятым непосредственно валкой, и выполнять другие работы (обрубку сучьев, трелевку леса, сжигание порубочных остатков и т. п.).

Все работающие на лесосеке должны носить каски.

Направление валки деревьев на местности следует назначать в зависимости от направления трелевки леса, уклона местности и господствующих ветров, а также из условия сохранности действующих коммуникаций. Для предотвращения произвольного падения сухих или подгнивших, а также сломанных и зависших деревьев предварительно необходимо провести работы по их удалению, как правило, средствами механизации. До удаления таких деревьев валить лес запрещается.

Перед падением дерева вальщики должны отойти на безопасное расстояние на 5 м и в противоположную падению сторону, а затем на 4 м вправо или влево. Отходя от дерева, нельзя поворачиваться к нему спиной, нужно все время следить за падением дерева. Запрещается оставлять зависшее, недорубленное или недопиленное дерево после окончания рабочей смены, в обеденный перерыв или при переходе на другое место работы.

Стекла кабины машин, применяемых для валки деревьев и срезки кустов, должны быть защищены металлической сеткой с ячейками 50×50 мм.

На склонах до 15° валку деревьев следует вести под углом не более 45° к трелевочному волоку, вершинами в направлении трелевки, а на склонах более 15° валку ведут под уклон. Вначале валят мелкие, а затем крупные деревья. Во избежание завалов необходимо следить, чтобы деревья не падали одно на другое.

Запрещается валка деревьев при ветре силой более 6 баллов, а также во время дождя, при густом тумане (при видимости менее 50 м), грозе и гололеде.

Сжигать порубочные остатки разрешается в безветренную погоду, строго соблюдая правила пожарной безопасности.

Трелевку хлыстов к месту складирования производят трелевочными тракторами. Прежде чем трактор с возом хлыстов сдвинется с места, трактористу необходимо убедиться в отсутствии людей в опасной зоне (возле трактора, санных прицепов, хлыстов или подсанков). Не допускается проезд людей на раме трактора, на возу хлыстов, подсанках или других прицепных устройствах.

Во время движения трактора запрещается: отцеплять или прицеплять хлысты; находиться людям ближе чем в 10 м от трактора или пучка хлыстов. Хлысты, зажатые между пнями или деревьями, освобождают только после того, как трактор остановится и будет ослаблено натяжение стального каната. Расцеплять чокеры и другие прицепы следует только после полного ослабления стального каната. При трелевке на санных прицепах хлысты должны быть надежно увязаны.

На полосе отвода, имеющей поперечные уклоны для трелевки леса, необходимо устраивать бульдозером первичные полосы шириной не менее 3 м вдоль ее нижней по склону границы. Кор-

чевка пней на уклонах до 15° должна выполняться одновременно с сооружением полок полного профиля. Запрещается трелевка леса на продольном уклоне крутизной более 22° в летнее время без устройства специальных удерживающих якорей, крутизной более 14° — в зимнее время, в дождливую погоду летом в условиях переувлажненных грунтов. Во время чокеровки запрещается находиться с подгорной стороны чокеруемых хлыстов.

Автомобили и прицепы, предназначенные для перевозки длиномерного круглого леса (длиной более 4 м), должны быть без бортов, иметь съемные и откидные стойки с приспособлениями для открывания их с противоположной стороны. Стойки автомобиля и прицепа следует прочно увязывать поверх погруженного леса стяжкой, цепью или стальным канатом. Нарастивать откидные стойки запрещается.

Сцепщик должен иметь при себе сигнальный флажок, а в темное время фонарь. Водитель автопоезда обязан внимательно следить за сигналами сцепщика и точно их выполнять. Перед отправлением автопоезда подает сигнал сцепщик, после него попутный автопоезд подает сигнал водителю. При следовании автопоездов друг за другом расстояние между ними на спусках и подъемах должно быть не менее 50 м.

При погрузке в темное время суток лесовозные автомобили должны быть оборудованы розеткой для включения переносной фары. Подавать к прицепу автомобиль или трактор следует задним ходом на самой малой скорости.

При формировании тракторного поезда проводить какие-либо работы между прицепами или под ними без предупреждения об этом водителя запрещается. Перед отправлением груженого тракторного поезда тракторист обязан проверить правильность сцепки, установки стоек и увязки бревен. Водителю запрещается отправляться с автопоездом, загруженным лесом, если отсутствуют: предохранительные (аварийные) цепи или стальной канат между тягачом и прицепом; подвесные стойки (упоры) у дышла прицепа; стоечные замки, коники, роспуски и поворотный круг прицепа.

§ 2. Планировка полосы отвода. Устройство дорог

Перед началом земляных работ по планировке территории необходимо убрать валуны и камни, препятствующие прохождению машин. Особое внимание следует обратить на очистку зон разработки траншей и отвала грунта, чтобы при обратной засыпке предотвратить смешивание валунов и камней с грунтом и не повредить покрытие и трубопровод в целом.

В условиях пустынь после планировки должна предусматри-

ваться защита полосы отвода, дорог, производственных площадок и жилых городков от песчаных заносов.

Откосы выемок после планировки грунта необходимо укреплять поливом битумной эмульсией для предотвращения эрозии почв и образования оползней.

При прохождении трассы по пересеченной местности планировка крутых продольных уклонов должна проводиться срезкой грунта. Эти работы выполняют по всей ширине полосы отвода бульдозерами, которые, срезая грунт, передвигаются сверху вниз и сваливают его к подножью склона, с обеспечением водоотводов.

Уклон откоса полувыемки принимают равным: в выветривающихся скальных грунтах 1:0,1; в скальных породах, подверженных осыпанию и оползанию, — от 1:0,5 до 1:0,2; в мергелистых и щебенистых грунтах — от 1:1 до 1:0,5. Уклон откоса полунасыпи из скальных грунтов принимают 1:0,75, из каменных и щебенистых — 1:1 и из минеральных более мелких грунтов 1:1,5.

Для предотвращения аварий автомобилей и строительных машин во время их передвижения администрация при составлении проекта производства работ должна обследовать существующие дороги и мосты, определить возможность их использования и при необходимости провести ремонтно-восстановительные работы, предварительно согласовав проектную документацию на эти работы с дорожно-эксплуатационным участком. По окончании ремонта, реконструкции или восстановления мост следует испытать под нагрузкой в соответствии с проектом, составить акт и сдать эксплуатационно-дорожному участку. Запрещается проезд автомашин и строительной техники по непригодным для движения транспорта мостам и дорогам, а также по мостам, не соответствующим по грузоподъемности и габаритам машин.

Тип и конструкция временных дорог в зависимости от грунтовых и климатических условий трассы устанавливаются проектом организации строительства и уточняются в проекте производства работ.

Дороги должны быть оборудованы дорожными знаками.

На дорогах с односторонним движением транспорта устраиваются разъезды шириной 7—8 м и длиной 30 м в пределах видимости, но не более 500 м один от другого. Продольный уклон не должен превышать 9%. Поперечный уклон профиля для обеспечения стока поверхностных вод должен быть двусторонним от середины к обочинам и равным 0,03—0,04. На крутых поворотах профиль дороги следует устраивать односкатным с уклоном внутрь закругления.

В горной местности необходимо устраивать одновременно с полками и площадками временные вдольтрассовые дороги и

150

подъезды к ним. Для этого предварительно удаляют нависшие скалы и камни, осуществляют противообвальные и противооползневые мероприятия. Дороги на полках должны быть однопутными шириной от 3,5 до 4,7 м с обочиной 0,5 м и устройством разъездов для машин и механизмов через 400—600 м протяженностью 10—15 м. Радиусы закругления дорог — не менее 15 м. Проезжая часть дороги должна располагаться как на материковом, так и на насыпном грунте. Если для проезда используется насыпная часть полки, то для устойчивости необходимо устраивать подпорные стенки.

На заболоченных участках трассы и болотах в теплое время года и на незамерзающих участках в зимнее время в зависимости от типа болот должны устраиваться временные дороги. Ширина таких дорог колеблется от 8 до 12 м и должна обеспечивать нормальную работу сварочной бригады и изоляционно-укладочной колонны, а также проезд транспортных средств. Дороги выполняются однорядными или многорядными с колесотбойными брусками и грунтовой засыпкой проезжей части слоем 20 см. При отсутствии местных материалов для содержания временных дорог применяют сборные деревянные покрытия, изготавливаемые индустриальным способом на строительном дворе.

В зимнее время устраивают дороги-зимники путем уплотнения снежного покрова или ледовые дороги. На заболоченных участках для ускорения промораживания верхнего слоя проводят его очистку от снега. В местах лесовырубок необходимо оставлять в грунте корневую систему, чтобы повысить несущую способность проезжей части дороги. В отдельных случаях поверхность проезжей части дороги усиливают, намораживая лед слоем по 2 см. Возможно также устройство хворостяной выстилки из порубочных остатков с засыпкой грунта. Проходимость машин по болоту в зимнее время ориентировочно определяют по формуле

$$h = \frac{k}{\alpha} \sqrt{Q + \beta},$$

где h — толщина промерзшего слоя, при котором возможна работа машины или проезд транспорта; k — коэффициент проходимости, для гусеничных машин $k=2$, для колесных $k=11$; α — коэффициент, зависящий от вида болот, для травянистых болот $\alpha=2$, для остальных видов болот $\alpha=1,6$; Q — вес механизма в рабочем состоянии; β — температурная поправка, равная 2—3 см, вводимая при температуре воздуха выше -5°C .

Для защиты от снежных заносов на зимниках устанавливают щиты или заборы. Снег с дороги убирают бульдозерами или используют для наращивания проезжей части дороги. Вдоль дорог устраивают защитные снежные валы. При расчистке зим-

ника снег следует сгребать на полосу рытья траншей для уменьшения промерзания грунта.

Удобство и безопасность движения оценивают путем проведения провального проезда на автомашине с одновременной расстановкой дорожных знаков.

Контрольные вопросы

1. Какие требования безопасности предъявляют при валке леса?
2. Расскажите о требованиях безопасности при строительстве дорог в горной местности.

Глава IX

БЕЗОПАСНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗЕМЛЯНЫХ, ВЗРЫВНЫХ И СВАЙНЫХ РАБОТ

§ 1. Общие положения

При сооружении магистральных трубопроводов земляные работы должны выполняться механизированным способом. До начала проведения работ следует: разбить трассу на местности в соответствии с рабочими чертежами; установить знаки, указывающие места расположения подземных коммуникаций; выполнить работы по устройству постоянных или временных водоотводов, предусмотренных проектом.

При производстве земляных работ вблизи населенных пунктов должны быть установлены ограждения с предупредительными надписями и знаками. В ночное время места работ необходимо обозначить световыми сигналами (фонари красного цвета). При обнаружении подземных коммуникаций, не указанных в рабочих чертежах, земляные работы следует немедленно прекратить и вызвать на место представителя организации, эксплуатирующей эти коммуникации. Одновременно должны быть приняты меры для защиты обнаруженных коммуникаций от повреждений, а их расположение на местности обозначают соответствующими знаками и надписями.

Разрабатывать грунт механизмами на расстоянии ближе 2 м от подземных коммуникаций запрещается. В непосредственной близости от коммуникаций разрабатывать грунт разрешается только вручную.

Ширина траншей по дну трубопроводов, укладываемых плечами, устанавливается в зависимости от ширины рабочего органа землеройной машины, но не менее $D+300$ мм для трубопровода диаметром D до 700 мм, не менее $1,5 D$ для трубопровода диаметром от 700 до 1220 мм, не менее $D+500$ мм для трубопровода 1220 и 1420 мм, $2D$ на кривых участках трубопровода.

отводов принудительного гнутья, $2,2 D$ при балластировке трубопровода утяжеляющими грузами (закрепление анкерами).

Работа землеройных механизмов на местности с поперечным уклоном более 8° запрещается. При образовании «козырьков» из грунта или нахождении на откосах валунов и других предметов, которые могут обрушиться, необходимо рабочих из этих мест удалить и устранить опасные условия. Траншеи в местах пересечения с подземными коммуникациями следует засыпать слоем не более 0,1 м и тщательно утрамбовывать.

Во время перерывов в работе (независимо от причин и продолжительности их) стрела одноковшового экскаватора должна быть отведена в сторону забоя, а ковш опущен на грунт. Очищать ковш разрешается только после опускания его на землю.

Планировку валика эксплуатируемого трубопровода (в том числе и после зимней засыпки) следует выполнять по специально разработанной и согласованной с эксплуатирующей организацией технологической карте, исключающей наезд механизмов (скрепер, грейдер, планировщик и т. п.) на действующий трубопровод.

§ 2. Рытье траншей и котлованов с креплениями и без них

Складирование материалов, движение и установка строительных машин и транспорта, а также установка столбов линий связи в пределах призмы обрушения грунта запрещаются.

Разработка траншей одноковшовым экскаватором с обратной лопатой должна исключать ручную подчистку дна, что достигается рациональными интервалами подвижки экскаватора и протаскиванием ковша по дну траншеи. Допустимый перебор грунта — 5 см, недобор грунта не разрешается.

Устройство подушки из мягкого грунта, его планировку и другие работы в траншее следует выполнять механизированным способом. Запрещается, как правило, спуск рабочих в траншею, в исключительных случаях разрешается эти работы выполнять вручную с соблюдением следующих требований безопасности: работы должны выполняться под непосредственным руководством прораба или мастера; перед спуском рабочих в траншею следует устраивать откосы; если на бровке траншеи имеется смонтированный трубопровод, его необходимо закоротить; для спуска и подъема рабочих в траншею необходимо установить инвентарные приставные лестницы.

Рытье траншей и котлованов в грунтах, насыщенных водой (в пльвунах), следует выполнять по индивидуальным проектам. Проведение работ в траншеях и котлованах, подвергавшихся увлажнению после полного или частичного открытия, допуска-

Таблица 3

Требования к креплению вертикальных стенок и траншей

Грунтовые условия	Глубина траншей, м	Шаги для крепления
Грунты связанные естественной влажностью при отсутствии или незначительном притоке грунтовых вод	До 3	С просветами
Грунты песчаные и другие с повышенной влажностью	От 3 до 5	Сплошные
	Любая	»

Примечание. При сильном притоке грунтовых вод и возможном выносе частиц грунта применяется шпунтовое ограждение.

ется в том случае, если будут приняты меры предосторожности против обрушения грунта. Для этого необходимо: производителю работ или мастеру тщательно осматривать состояние откосов перед началом работы каждой смены; обрушить грунт в местах обнаруженных нависей и трещин на откосах; временно прекратить работы до высыхания грунта или уменьшить крутизну откоса на участке, где проведение работ является несложным.

Рыхление мерзлого и скального грунта с помощью тракторных рыхлителей в зависимости от категории грунта и глубины промерзания должно осуществляться в несколько проходов с соблюдением технологии производства работ и требований безопасности, указанных в инструкции завода-изготовителя по эксплуатации рыхлителей.

Вертикальные стенки котлованов и траншей следует крепить в соответствии с требованиями, приведенными в табл. 3. Крепление котлованов и траншей глубиной до 3 м должно быть инвентарным и выполняться по типовым проектам. При отсутствии инвентарных и типовых деталей для крепления котлованов и траншей необходимо:

применять для крепления грунтов естественной влажности (кроме песчаных) доски толщиной не менее 4 см, а для крепления грунтовых песчаных и с повышенной влажностью — доски толщиной не менее 5 см, закладывая их вплотную к грунту за вертикальные стойки с распорками;

устанавливать стойки креплений не реже чем через 1,5 м; размещать распорки между стойками на расстоянии одна от другой по вертикали не более 1 м, под концами распорок (сверху и снизу) прибивать бобышки;

распорки, на которые опираются полки, предназначенные для переброски грунта, укреплять дополнительно, а полки опирать бортовыми досками высотой не менее 15 см.

Для спуска и подъема рабочих в траншеи и котлованы сле-

дует устанавливать стремянки или лестницы. Запрещается пользоваться для этих целей креплениями. При разборке элементов креплений число одновременно удаляемых досок по высоте должно быть не более трех, а в сыпучих или неустойчивых грунтах — одной. При удалении досок следует соответственно переставлять распорки, но вынимать их можно лишь после того, как будут установлены новые. Разборкой креплений должен руководить производитель работ или мастер.

§ 3. Электропрогрев грунта при земляных работах

При электропрогреве грунта соблюдаются общие требования электробезопасности. При грунтах естественной влажности применяют электрический ток напряжением 220—380 В. Участок электропрогрева надежно ограждают по периметру на расстоянии 3 м от контура прогреваемого участка. На ограждении устанавливают сигнальные лампы красного цвета, которые загораются при подаче напряжения. Кроме того, на ограждении вывешивают предупредительные надписи: «Опасно», «Включен ток» и др. Работающих на соседних участках предупреждают об опасности. На участок электропрогрева допускаются только электромонтеры. Монтаж и присоединение электрооборудования к питающей сети выполняют электромонтеры, имеющие II квалификационную группу и выше. Дежурят электромонтеры не ниже III квалификационной группы. Электромонтеров на обслуживании электропрогрева обеспечивают защитными средствами: диэлектрическими перчатками, галошами и специальными клещами.

Дежурные электромонтеры наблюдают за прогреваемым участком круглосуточно. Любые работы на участке электропрогрева разрешается выполнять только после снятия напряжения. Электромонтер ежедневно, а также после каждого перемещения электродов должен проверять исправность электрооборудования и изоляции электропроводов.

Электропровода в пределах участка электропрогрева укладывают по козлам высотой 0,7 м. Не разрешается укладывать провода по слою опилок или грунту. В местах прохода и проезда электропровода заключают в металлические трубы, а поверх них в деревянные короба. Корпус трансформатора заземляют. Во время отогрева электропрогрев прекращают. Электропрогревом не разрешается оттаивать грунт, в котором содержатся включения металла. В таких случаях оттаивание можно производить, укладывая электроды на поверхности земли под слоем смоченных соевым раствором опилок.

**§ 4. Техника безопасности
при производстве земляных работ
на строительстве газопроводов
в условиях болот и горной местности**

*Подготовка монтажной зоны
на заболоченных местах и рытье траншей*

При подготовке монтажной зоны при строительстве магистральных трубопроводов наиболее трудоемкой операцией является устройство лежневой дороги.

При сооружении лежневой дороги на заболоченном месте следует: основание дорожного полотна устраивать непосредственно на поверхности болота без выторфовывания; на полосе будущей дороги выравнивание поверхности болота производить подсыпкой грунта или укладкой древесных остатков, а не срезкой неровностей; при отсутствии на полосе будущей дороги целостной моховой дернины основание дорожного полотна усиливать укладкой хворостяной выстилки. Толщина выстилки должна быть не менее 25—30 см в плотном состоянии, уплотнение производят 8—10 проходами трелевочного трактора. Лесопопавальные работы на полосе будущей дороги следует выполнять, оставляя корневую систему в болоте, лишь срезая наружную часть ствола на уровне поверхности грунта. Мелкий лес и кустарник на полосе под дорогу не срезают, а бульдозерами прижимают к земле. Непосредственно на полосу дороги бревна доставляют и раскладывают челюстными погрузчиками, которые передвигаются по ранее уложенным бревнам. Вслед за раскладкой бревен (диаметром 18—25 см и длиной 6—8 м) укладывают отбойные брусья (бревна диаметром 14—20 см) на расстоянии 1 м один от другого и закрепляют скобами или скрутками. После укладки и закрепления отбойных брусьев производят отсыпку грунтового слоя (не менее 20 см).

Траншеи в торфяных грунтах разрешается разрабатывать обычными экскаваторами с применением сланей; для каждого экскаватора должно быть изготовлено не менее 9 пакетов сланей. Пакет рекомендуется изготавливать из круглого леса диаметром от 20 до 30 см. Длина пакета сланей 6—6,5 м; пакет должен состоять из 2—3 бревен, скрепленных инвентарными скобами с обеих сторон пакета крест-накрест. Разрешается связывать пакет проволокой (катанкой) диаметром 5—6 мм в трех местах по длине бревен; слани следует перекладывать тем же экскаватором, которым ведутся земляные работы. Для этой цели следует использовать стропы с крючьями на концах; строповку пакета должен выполнять помощник машиниста. Стропить пакет сланей следует с одной или двух сторон. После зачалки пакета сланей необходимо отойти в безопасное место, которое обязательно должно находиться в поле зрения машиниста экскаватора.

При глубине торфа до 0,8—1 м траншеи разрабатываются без устройства лежневых дорог и без применения щитов; бульдозер удаляет впереди экскаватора слой торфа, обнажая коренной грунт;

ширина разрабатываемой в торфе траншеи должна обеспечивать передвижение по ней экскаватора;

бульдозер подстраховывает экскаватор, в случае пробуксовки протаскивает его вперед с помощью страховочного троса, который должен быть заготовлен заранее.

Разработку траншей на болотах рекомендуется осуществлять одноковшовыми экскаваторами на уширенных гусеницах или одноковшовыми экскаваторами, передвигающимися на сланях, и болотными экскаваторами.

Во избежание обрушения грунта расстояние между краем гусениц экскаватора и краем отрываемой траншеи должно быть не менее 1,5 м.

Машинист экскаватора обязан знать следующее: на заболоченном месте экскаватор должен перемещаться по заранее уложенным настилам или переносным инвентарным щитам; перед началом работ необходимо осмотреть фронт работ и проверить состояние двигателя; нельзя работать на экскаваторе, если на расстоянии действия стрелы экскаватора плюс 5 м находятся люди; тормозить поворотную платформу экскаватора следует плавно, без резких толчков; запрещается регулировать тормоза при поднятом или заполненном грунтом ковше, приводить в действие механизмы поворота и движения во время врезания ковша в грунт, сходиться с экскаватором при поднятом ковше.

Машинист бульдозера перед началом работы должен осмотреть бульдозер, проверить все системы, устранить обнаруженные неисправности; во время движения бульдозера ему нельзя сходиться с ним, а также оставлять машину с работающим двигателем без наблюдения; при перемещении грунта нельзя допускать крутых поворотов бульдозера; запрещается работать бульдозером в воде при глубине более 0,5 м на любом грунте; бульдозер необходимо остановить, если перед отвалом встретится препятствие, которое бульдозером преодолеть не удастся (пень, валун).

Водитель автомобиля (автосамосвала), доставляющий грунт на карьера к месту строительства лежневой дороги, должен знать, что при плохих погодных условиях (снегопад, метель) и плохой видимости скорость движения автомобиля не должна превышать 30 км/ч; в условиях бездорожья до преодоления сильно размокших участков, заболоченных торфяников и т. п. необходимо тщательно осмотреть путь и убедиться в возможности его преодоления; трогаться с места следует плавно, не допуская пробуксовывания колес; под погрузку (разгрузку) автомобиль необходимо ставить на ручном тормозе, включив низшую передачу или задний ход; после установки автомобиля под погрузку

(разгрузку) водителю запрещается находиться в зоне действия грузоподъемных машин или механизмов, а также в кабине; водитель обязан следить за правильностью размещения груза в кузове и прицепе, а также за тем, чтобы они не были перегружены сверх нормы, указанной в техническом паспорте. Грунт необходимо располагать равномерно по всей площади настила.

Работа в горных условиях

Земляные работы на участках с поперечным уклоном до 8° разрешается проводить обычными методами без удерживающих приспособлений; на уклонах более 8° необходимо устраивать полки в виде полувыемки-полунасыпи. Ширина и конструкция полок устанавливаются проектом с учетом диаметра труб и однопутного движения по полке. На поперечных уклонах до 15° включительно в скальных и разрыхленных скальных грунтах полки следует разрабатывать поперечными проходками бульдозеров. Дорабатывать и планировать основания полки необходимо продольными проходками бульдозера. Грунт из полувыемки перемещают для отсыпки полунасыпи. На косогорах с поперечным уклоном более 15° полки следует разрабатывать одноковшовыми экскаваторами с прямой лопатой, с перемещением грунта в полунасыпь. Окончательную доработку и планировку выполняют бульдозерами.

На косогорах с поперечным уклоном более 45° и высотой косогора над основанием более 30 м, а также в местах крутых поворотов радиусом менее 10 м допускается местное уширение полки за счет насыпной части, предусматриваемое проектом.

Для создания устойчивости насыпной части необходимо: осушить основание путем отвода поверхностных вод; разрыхлить основание насыпи на уклонах до 11% при недренирующих грунтах; сделать уступы высотой 1—1,5 м по основанию насыпи, на косогорах более 11%; послойно уплотнить насыпи. В отдельных случаях следует устраивать каменные банкеты вдоль основания насыпи.

Траншеи на продольных уклонах до 22° включительно необходимо разрабатывать одноковшовыми экскаваторами, не применяя анкеры. На уклонах более 22° экскаваторы удерживают подвижными якорями. В скальных грунтах на продольных уклонах более 10° для определения устойчивости экскаваторов и следует проверять на скольжение. В качестве якорей при работе экскаваторов на крутых склонах используют тракторы, бульдозеры, лебедки. Удерживающие приспособления следует располагать на вершине склона на горизонтальных площадках и соединять с экскаватором тросом. На продольных уклонах до 22° включительно разработка грунта одноковшовыми экскаваторами разрешается в направлении как снизу вверх, так и сверху вниз

по склону. На уклонах более 22° работа одноковшового экскаватора с прямой лопатой разрешается в направлении снизу вверх по склону вперед ковшем, а экскаватора с обратной лопатой — сверху вниз ковшем назад по ходу работ.

Работа роторных экскаваторов без якоря в грунтах IV категории разрешается на продольных уклонах до 35° включительно при движении сверху вниз. При уклонах 36—45° необходимо применять якоря. Рытье траншей одноковшовыми экскаваторами при продольном уклоне 35° и выше и роторных экскаваторов при уклоне свыше 45° следует выполнять специальными приемами согласно проекту производства работ.

На склонах большой крутизны, когда работа одноковшовых экскаваторов затруднена, траншеи небольшой протяженности необходимо разрабатывать бульдозерами лотковым способом послойно сверху вниз с применением якорей.

Работа в карьерах (заготовка грунта)

При разработке карьеров экскаваторами максимальная высота уступа должна быть не более максимальной высоты резания экскаватора.

После длительного перерыва или после ливневых дождей работы в карьере разрешается только после того, как забой будет осмотрен мастером или производителем работ. Необходимо особенно тщательно наблюдать за состоянием забоя весной в период таяния снега и летом после сильного увлажнения грунта осадками.

В случае появления трещин в откосах или обрушения отдельных земляных масс забоя необходимо немедленно прекратить работу и вывести рабочих из забоя. Работу можно продолжить только после осмотра забоя руководителем работ и устранения опасности обвала.

Выезды и проезды, устраиваемые в карьере, должны быть достаточной ширины для одновременного пропуска транспортных средств и пешеходов. Ширина обочины прохода пешехода должна быть не менее 1 м.

§ 5. Безопасность выполнения взрывных работ

При производстве взрывных работ необходимо точно соблюдать правила безопасности. Хранение, перевозка, использование и уничтожение взрывчатых материалов регламентируются Едиными правилами безопасности при взрывных работах, разработанными Госпромоматнадзором СССР. Должностные лица несут ответственность за нарушение порядка хранения, использования и учета взрывчатых материалов в соответствии с Инструкцией о порядке хранения, использования, учета взрывчатых материа-

лов. Виновные в нарушении правил безопасности при взрывных работах в зависимости от характера нарушений несут ответственность в административном, дисциплинарном или судебном порядке.

Взрывными работами могут руководить лица, имеющие законченное горно-техническое образование, окончившие специальные учебные заведения или курсы, дающие право ответственного ведения горных или взрывных работ.

К производству взрывов допускаются рабочие не моложе 19 лет для открытых и 20 лет для подземных работ, имеющие образование не ниже 7 классов, прошедшие медицинское освидетельствование, курсовое обучение и сдавшие соответствующий экзамен квалификационной комиссии. Лицам, сдавшим экзамен, присваивают квалификацию взрывника и выдают квалификационное свидетельство — «Единую книжку взрывника». Рабочие, впервые получившие квалификацию взрывника, допускаются к самостоятельной работе только после стажировки в течение месяца под руководством опытного взрывника.

При переходе с одного вида работ на другой взрывник проходит специальную переподготовку и сдает дополнительный проверочный экзамен квалификационной комиссии, о чем в «Единой книжке взрывника» делается соответствующая запись. Если в работе взрывника был перерыв свыше одного года, к самостоятельному производству взрывных работ он допускается только после успешной сдачи повторного экзамена и прохождения десятидневной стажировки.

При производстве взрывов группой рабочих одного из них назначают старшим (бригадиром). Им может быть взрывник, имеющий стаж работы не менее одного года.

Основные требования безопасности при взрывных работах сводятся к следующему. Взрывчатые материалы перевозят по шоссе или грунтовыми дорогами автотранспортом в сопровождении вооруженной охраны и руководителя взрывных работ. (От расходного склада к месту производства работ взрывчатые материалы можно доставлять без охраны, но под наблюдением взрывника).

Для перевозки взрывчатых материалов используют исправные автомобили, снабженные глушителями, цепями против скольжения и огнетушителями, о чем заведующий гаражом или лицо, его заменяющее, в путевом листе делает запись: «Автомобиль проверен, исправен и пригоден к перевозке взрывчатых грузов».

Взрывчатые вещества, доставленные к месту работ, не следует оставлять без надзора. Их должны охранять взрывник, мастер-взрывник или специально выделенные и хорошо протрунктированные рабочие. Переноска и хранение взрывчатых веществ в карманах одежды совершенно недопустимы.

Опасную зону, в пределах которой возможны поражение людей, животных и повреждение сооружений отдельными кусками взрывающейся породы, пнями и другими предметами, а также действием взрывной волны, руководитель взрывных работ в каждом отдельном случае определяет заранее. Ниже приведен минимально допустимый радиус опасной зоны (м):

Взрывание в грунтах и скальных породах на открытых работах	
метод	
шпуровых зарядов	200
котловых шпуров и рукавов на равнине	200
то же, на уклоне	300
вотловых скважин и камерных зарядов	По проекту, но не менее 300
наружных (накладных) зарядов	200
дробления валунов зарядами в подкопах	400
Характерный	200
Прокладка защитных полос в грунте при борьбе с лесными пожарами	По проекту, но не менее 100
Простреливание шпуров	По проекту, но не менее 50

Перед производством взрывных работ принимают меры, обеспечивающие безопасность людей, животных, строений в радиусе опасной зоны и вблизи нее. О предстоящих взрывных работах руководитель заранее оповещает население через сельские Советы, органы милиции, местную печать или радио. Опасную зону на время взрыва охраняют постами живого оцепления. Для передвижения вдоль крутых откосов натягивают страховочный канат, к которому прикрепляют предохранительный пояс.

Если в результате взрыва образовались нависы, появились отдельные неустойчивые камни или деревья, их надо устранить. При невозможности немедленно ликвидировать угрозу обвала опасную зону ограждают и до устранения опасности прекращают все работы.

Шпуры рекомендуется бурить передвижными машинами, смонтированными на базе трактора Т-100М и оборудованными двумя пневмомолотками. Для предупреждения силикоза сухое перфораторное бурение допускается только тогда, когда в скальном грунте содержится не более 10% свободного диоксида кремния. Если содержание его превышает 10%, бурение может производиться только с промывкой водой и пылеулавливанием. Запрещается разбуривать оставшиеся после взрыва стаканы (части шпуров) независимо от того, имеются в них остатки взрывчатых веществ или нет.

При продувании шпуров сжатым воздухом в сухих забоях

бурильщик обязан пользоваться предохранительными очками и респиратором.

При неудобном спуске или подъеме бурильщик спускается или поднимается без инструмента. Последний подается на ревках.

Электровзрывание во время грозы запрещается.

Работа в скальных грунтах

При проведении взрывных работ для рыхления скальных пород необходимо руководствоваться Едиными правилами безопасности при взрывных работах.

К руководству взрывными работами допускаются лица, окончившие специальные учебные заведения или курсы, дающие право технического руководства взрывными работами. Назначение их оформляется приказом руководства организации (предприятия).

При проведении взрывных работ вблизи населенных пунктов, производственных предприятий и других организаций необходимо оповестить местные Советы народных депутатов, население и всех вблизи работающих о значении предупредительных знаков и сигналов.

Разработку скальных грунтов шпуровым методом ведут после вскрышных работ. Для обеспечения бесперебойного бурения и правильного расположения шпуров необходимо снять вскрышной слой до обнажения скального грунта (роторными траншейными экскаваторами). При небольшом слое (10—15 см) мягкий грунт вскрывают только в местах бурения шпуров.

Бурение шпуров ведут буровыми самоходными установками и пневматическими перфокартами с передвижными компрессорными установками. При рыхлении скального грунта мощностью более 2 м бурение и взрывные работы следует выполнять в два яруса. Параметры шпуров и расположение их в плане определяют проектом. При двухрядном расположении шпуры размещают в шахматном порядке. Масса заряда определяется расчетом.

Рыхление грунта боровзрывным методом необходимо вести так, чтобы куски разрыхленного скального грунта не превышали 2/3 размера ковша экскаватора, предназначенного для его разработки, а также чтобы не было перемычек между взорванными шпурами и недоборов на дне и откосах траншей.

Охранную зону при взрывных работах методом шпуровых зарядов устанавливают по радиусу разлета осколков — 200 м. До начала взрывных работ необходимо организовать охрану опасной зоны, установить наблюдательные пункты. Перед началом взрыва все люди должны быть удалены за пределы опасной зоны или в укрытия.

Применять взрывы на выброс запрещается. При устройстве полук на косогорах более 25° должен быть применен взрыв на рыхление методом малокамерных зарядов. Максимальная масса одновременно взрывающейся группы одиночных зарядов не должна превышать 1 т.

Прокладка траншей на трассе боровзрывным методом

К началу боровзрывных работ необходимо иметь: наряд-заказ на производство взрывных работ; схему разбивки траншей с нанесением существующих подземных коммуникаций; разрешение на право производства взрывных работ от технической инспекции.

При рыхлении траншей боровзрывные работы выполняют в следующей последовательности: буровой установкой бурят шпуры на глубину 0,8 м в два ряда по оси траншей, расстояние между рядами 1,2 м; шпуры располагают по квадратной сетке; в пробуренные шпуры закладывают патроны со взрывчатым веществом (ВВ). В качестве ВВ используют аммониты марок № 6ЖВ; после укладки ВВ шпур засыпают слоем песка или мелкого сухого грунта (10—15 см) без утрамбовки. Верхнюю часть шпура забивают талым грунтом; производят монтаж сети и ее проверку; шпуры взрывают электроспособом с помощью машины КМП-1; выемку рыхленного грунта до проектной отметки осуществляют экскаватором ЭО 4121 по предварительно спланированной поверхности траншей; по окончании смены экскаватор должен быть перемещен на расстояние не менее 2 м от края открытой траншей.

Рыхление отвала грунта производят аналогично рыхлению траншей (при расположении шпуров в один ряд, глубиной 1,2 м). Бурение шпуров выполняют буровой машиной БМ-100 по ранее спланированному отвалу грунта бульдозером ДЗ-53. Бурить шпуры можно без предварительной планировки в случае работы установки БМ-100 при въезде на отвал грунта, причем для устойчивого положения машины должен быть сделан упор из бревен или насыпного грунта. Расход взрывчатого вещества для рыхления грунта составляет 0,8—0,9 кг/м³.

Перед началом взрывных работ для каждого объекта определяют радиус опасной зоны поражения осколками породы.

Границы опасной зоны обозначают на местности специальными предупредительными знаками, выполненными яркими масляными красками на листе железа определенного размера с установленным текстом. Предупредительные знаки устанавливают на расстоянии 50 м за пределами границ опасной зоны.

Кроме того, для охраны опасной зоны обязательно организуют посты оцепления из числа проинструктированных рабочих.

На объектах работ для взрывников устраивают специальные укрытия-блиндажи.

Перед началом работ взрывники должны быть обеспечены часами, перочинным ножом, свистком, флажком, двумя сумками (для СВ и ВВ), деревянными и алюминиевыми забойниками, мерной кружкой, а при производстве работ на косогорах, кроме того, предохранительным поясом с канатом и спецобувью.

При непосредственном производстве взрывов подают предупредительные сигналы. По первому сигналу всех рабочих, не занятых заряджением и взрыванием, удаляют из забоя за пределы опасной зоны. У возможных подступов к местам взрывов выставляют посты охраны опасной зоны. После этого взрывники приступают к изготовлению патронов-боевиков, заряджению, забойке и т. д. По окончании работ подают второй сигнал, после которого производят взрывание; третий сигнал (отбой) подают после взрыва, когда взрывники проверяют забой на отсутствие отказавших зарядов.

Взрывник обязан не допускать отказов и не скрывать отказавшие заряды, если они имели место. Отказавший заряд представляет собой большую угрозу для жизни рабочих при случайном попадании бура в детонатор отказавшего заряда, во время бурения при извлечении детонатора из отказавшего заряда, а также при разработке породы экскаватором или вручную кайлами, лопатами и другими инструментами. Отказавшие заряды ликвидируют строго в соответствии с Едиными правилами безопасности при взрывных работах.

При производстве взрывных работ вблизи действующих газопроводов взрывники должны находиться на расстоянии не менее 350 м, а техника — не менее 250 м от места взрыва (в стороне, противоположной действующему трубопроводу).

При заряджении разрешается применять забойники, изготовленные из дерева или материалов, не дающих искры. Запрещается опускать боевики на проводах детонатора.

Патроны-боевики вводят в заряды осторожно, без толчков. При заряджении запрещается уплотнять боевики, а также проталкивать их даже легкими ударами забойника. Забойку выполняют с максимальной осторожностью. Запрещается тянуть или выдергивать провода детонаторов, введенных в боевик. При выполнении электрического взрывания, в зависимости от источника тока, на рабочем месте необходима следующая аппаратура: взрывная машинка; линейный мостик; пульт для истощения взрывных машинок; вольтметр постоянного или переменного тока со шкалой, соответствующей напряжению тока; штык с рубильником и предохранительными пробками.

Электродетонаторы перед выдачей их в работу проверяют на проводимость и подбирают по сопротивлению. Ток, проходящий через электродетонатор, должен быть не меньше гар-

тийного, а импульс тока, поступающего во взрывную сеть, — не меньше импульса воспламенителя наименее чувствительного детонатора. Токи, проходящие через различные электродетонаторы, должны быть одинаковыми или близкими по значению.

Монтаж электровзрывной цепи необходимо проводить в такой последовательности, чтобы сеть была постоянно замкнута. По окончании монтажа проверяют ее сопротивление и сопоставляют полученный результат с расчетными данными. Расхождение между фактическим и расчетным значением сопротивления сети не должно превышать 10%.

Электроустановки, кабели, контактные и другие воздушные провода, находящиеся в пределах опасной зоны, где монтируется электровзрывная сеть, должны быть обесточены с момента начала монтажа.

Ключи от взрывных машинок, приборов и ящиков с рубильниками на все время подготовительных работ и до момента взрывания должны храниться у руководителя взрывных работ или старшего взрывника. Передавать кому-либо ключи от источников тока запрещается.

Взрывник несет ответственность за обеспечение постоянного надзора за полученными им взрывчатыми материалами; не допускается передача их другим лицам, потеря, самовольное уничтожение или оставление, а также использование не по назначению.

§ 6. Техника безопасности при производстве свайных работ

Свайные работы можно вести только под руководством инженерно-технического работника (мастера, механика) в соответствии с инструкцией по технике безопасности.

При монтаже копровой установки копер устанавливают на выровненной площадке. Просвет шпала в свету должен быть не более 1,5 м; железнодорожные рельсы следует крепить на все болты и гайки. Разность отметок головок рельсов по высоте должна быть не более 10, отклонение по ширине колеи — не более ± 5 мм. Общий продольный уклон не должен превышать 0,01.

Монтаж копра и другого сваеобразного оборудования необходимо производить непрерывно до полного закрепления всех деталей и узлов. Если по каким-либо причинам монтаж копра или установку свай закончить невозможно, то все детали и узлы должны быть опущены на твердый грунт или специальную площадку.

При подъеме копра, собранного в горизонтальном положении, опасная зона определяется радиусом, равным длине поднимаемой конструкции плюс 5 м. С башни (фермы) копра перед ее подъемом удаляют все слабозакрепленные детали, инстру-

мент и др. Площадка, на которой производятся свайные работы, должна быть ограждена.

До начала работ необходимо проверить исправность механизмов и рабочего инструмента, состояние тросов и такелажных приспособлений, действие тормозов лебедок и автоматического управления, звуковые и световые сигнальные устройства. Машину с максимальной грузоподъемностью копровой установки, массу молота и сваи указывают на ее ферме или раме. На копре должен быть установлен ограничитель подъема. Грузоподъемные тросы должны направляться с блоков в верхней части копра на барабаны лебедок только через отводные блоки, имеющие ограничитель против соскакивания тросов.

Рабочие площадки копра и лестницы следует ограждать перилами высотой не менее 1 м.

Давать команду о подтаскивании и установке сваи, а также об опускании и подъеме молота имеет право только бригадир или мастер. Подтаскивать сваи к копру разрешается только канатом через отводной блок, укрепленный на раме у основания копра, и только по прямой линии в пределах видимости моториста лебедки.

Подъем сваи и сваебойного снаряда производят последовательно отдельными крюками. Если на копре имеется только один крюк, то при установке сваи сваебойный снаряд должен быть снят с крюка и установлен на надежный стопорный болт. Удерживают сваи от раскачивания и кручения при подъеме расчалками. Во время работы копер необходимо закреплять противоугонным устройством. Масса поднимаемой сваи не должна превышать грузоподъемность лебедки.

С момента запуска дизель-молота его трос необходимо держать расторможенным. Перед пуском молота в действие копровщик должен подавать звуковой сигнал. Передвижение копра производят только по горизонтальной площадке при опущенном молоте. Состояние путей, по которым передвигается копер, проверяют перед началом каждой смены и в процессе работы.

При срезке забитых свай необходимо предусматривать меры против внезапного падения срезаемой части сваи. Запрещается оставлять части оборудования и сваи на весу.

Во время обслуживания работающих механизмов копра запрещается: оставлять механизмы без присмотра и допускать к управлению ими посторонних лиц; при подъеме и опускании груза производить резкое торможение, переключать рычаги управления с прямого хода на обратный, поправлять канат, а также производить ремонт, чистку или смазку движущихся частей механизма; снимать ограждение устройства механизмов.

Запрещается передвигать копер с подвешенной на стропе сваей. Копры высотой более 10 м при передвижении необходимо укреплять растяжками.

Шланги, подводящие пар или сжатый воздух к копру, испытывают давлением, превышающим рабочее в два раза. Соединение паровых (воздушных) шлангов между собой и со свайным молотом выполняют не менее чем двумя хомутами. Запрещается применять проволоочные скрутки.

При кратковременных перерывах в работе копра следует посадить молот на предохранительный палец и ослабить подъемный трос. При длительном перерыве молот необходимо опустить вниз и посадить на деревянный брус. Не разрешается при поднятом молоте подтягивать, передвигать и разворачивать сваи. Категорически запрещается находиться под поднятым молотом или под поднятой сваей.

Монтаж копровой установки непосредственно под проводами действующих линий электропередачи запрещается. При расстоянии менее 30 м по горизонтали от крайнего провода до стрелы копра машинисту должен быть выдан наряд-допуск, определяющий безопасные условия работы. Наряд-допуск должен быть подписан главным инженером организации.

При работе копровых лебедок необходимо выполнять следующие требования:

лебедки, применяемые для копрового оборудования, должны быть исправны, освидетельствованы и испытаны на предельно допустимую нагрузку;

все вращающиеся части лебедок должны быть надежно ограждены, а корпуса электрических двигателей и кожухи рубильников заземлены;

во избежание перемещения лебедки ее следует прочно устанавливать на базе копровой установки и надежно закреплять;

во время работы необходимо следить, чтобы на барабане всегда оставалось не менее трех витков каната;

следует своевременно отключать лебедку при запуске дизель-молота.

После окончания работ необходимо: остановить и обесточить все механизмы и устройства; закрепить копровую установку к рельсовым путям для предотвращения угона ветром; опустить в нижнее положение и закрепить рабочие органы, закрыть на замки распределительные устройства (рубильники, электрошкафы), привести в порядок рабочее место и инструмент, сделать отметку в журнале работы машины. В зимнее время нижние рамы и площадки необходимо очистить от снега и наледи и посыпать песком.

При эксплуатации дизель-молота необходимо соблюдать следующие требования безопасности:

ограничивать подскок поршня кольцом-ловителем, которое удерживает поршень от выхода из направляющей трубы, контролировать перенос дизель-молота относительно копра. При износе

направляющих швеллеров копра и захватов молота при больших перекосах могут произойти обрыв каната и другие поломки; прекращать работу молота после достижения «отказа» сваи, равного 1 см при залоге в 10 ударов;

опускать поршень в нижнее положение при перемещении копра и установке сваи в исходное положение для забивки; удалять во время работы посторонних лиц от работающего молота;

прекращать регулировку при поднятом и застопоренном цилиндре или поршне;

перевозить молот на любом виде транспорта только при застопоренном ударном механизме;

прекращать работу молота при сработавшем кольце-ловителе, когда поршень может выскочить из трубы, а также при других неисправностях;

ограничивать выдвижение поршня из цилиндра, стоящего вертикально, так как при полном выдвижении его будет неизбежным падение.

Запрещается крепить сваю к наголовнику и поднимать ее в вертикальное положение, если наголовник закреплен на дизель-молоте, а также обслуживать и ремонтировать механизм при поднятом молоте на мачте копра.

К обслуживанию вибропогружателей и вибромолотов допускаются лица, прошедшие специальную подготовку. Наблюдение за правильной эксплуатацией вибропогружателей и вибромолотов и уход за ними осуществляется специально выделенным для этого лицом — помощником копровщика или слесарем. При работе вибропогружателя необходимо соблюдать следующие требования:

до начала работы нужно осмотреть вибропогружатель, обращая особое внимание на болтовое соединение, сварные швы наголовника, привод, шарниры, подвески, концевые соединения электрического кабеля и т. д.; такую проверку следует проводить не менее двух раз в течение смены;

вибропогружатель можно включать в работу только тогда, когда он под действием собственного веса опустится на сваю, сваю и вибропогружатель должны при этом находиться в направляющих;

свая должна быть надежно соединена с вибропогружателем; при ударе последнего о сваю следует немедленно прекратить работу и подтянуть болты клина;

во время подъема сваи к нижнему концу ее нужно привязать два пеньковых каната (чтобы избежать раскачивания вместе с укрепленным вибропогружателем);

работу вибропогружателя следует прекращать при конечной скорости погружения сваи 1—1,5 см/мин.

Контрольные вопросы

1. Какие требования безопасности предъявляются при рытье котлованов и траншей с креплениями и без них?
2. Как производят электропрогрев грунта?
3. Расскажите о рытье траншей в условиях болот?
4. Какие требования безопасности надо соблюдать при рытье траншей в горных условиях?
5. Какие требования безопасности необходимо соблюдать при работе на изель-молоте?

Глава X

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

§ 1. Сварочно-монтажные работы

Общие требования

К сварке магистральных трубопроводов допускаются только квалифицированные специалисты в возрасте не моложе 18 лет, прошедшие курс обучения и получившие удостоверение сварщика. Электросварщики должны иметь вторую квалификационную группу по технике безопасности.

Для предохранения от брызг расплавленного металла и излучения (ультрафиолетового и инфракрасного) сварочной дуги сварщик должен носить положенную по нормам спецодежду (брюки одеты поверх обуви, манжеты рукавов завязаны) и спецобувь, специальный шлем, закрывающий шею и плечи, лицо и глаза защищать специальной маской или щитком со светофильтром. Светофильтры следует подбирать с учетом применяемой силы тока (табл. 4). Работающие совместно с электросварщиком также должны быть обеспечены защитными очками типа Б-3 (классификационный номер 4).

В зоне проведения монтажа и сварки стыков запрещается находиться посторонним или не занятым непосредственно на этих работах лицам. Перед началом работ с внутренним центратором необходимо проверить состояние гидравлического привода цементирующих элементов и исправность манометров системы.

Внутренние самоходные центраторы должны иметь дистанционное управление и аварийный выключатель. Применяя наружные центраторы, необходимо следить за износом звенных полудуг. Изношенные звенья нужно своевременно заменять.

Правиль вмятины на концах труб следует при помощи различных специальных приспособлений или домкратом. При этом всегда необходимо укреплять трубы упорными башмаками про-

Таблица 4

Классификация светофильтров в зависимости от силы тока

Сила сварочного тока, А	Обозначение светофильтров	Классификационный номер
От 30 до 75	Э-1	9
От 76 до 200	Э-2	10
От 201 до 400	Э-3	11
Свыше 400	Э-4	12

тив раскатывания. Также следует укреплять отдельные трубы и секции из труб, которые готовятся к сборке и сварке, или сваренные и подготовленные к отгрузке.

Очищать сварные швы следует шлифовальными машинками с абразивными кругами или с круглыми проволочными щетками, а также металлическими щетками и скребками. При зачистке концов труб и сварного шва необходимо пользоваться защитными очками.

Вышедшую из строя электрическую часть сварочных агрегатов должны ремонтировать только электромонтеры и электрослесари. Сварщикам выполнять эту работу запрещается. Ремонт, исправление повреждений и наладка механической части установок контактной сварки разрешаются только после отключения электроэнергии.

В процессе работы необходимо следить за исправным состоянием изоляции токоведущих проводов, пусковых устройств и рукоятки электрододержателя. Не допускается попадание на изоляцию воды и масла, дизельного топлива и других нефтепродуктов. В случае повреждения изоляции сварку прекращают до полного устранения неисправностей. Необходимо следить за тем, чтобы на обмотки генератора не попадали вода или масло. Электрододержатель должен прочно удерживать электрод, иметь простое и надежное соединение со сварочным проводом.

Прежде чем зажечь сварочную дугу, сварщик должен предупредить об этом окружающих и опустить защитную маску на лицо. При одновременной сварке одного и того же стыка несколькими сварщиками они должны предупредить друг друга и слесарей-сборщиков о зажигании сварочной дуги. Для предохранения работающих внизу сварщиков от ожогов брызгами расплавленного металла следует использовать инвентарные защитные козырьки.

Заготовка секций на сварочно-монтажной базе

Сварочную базу строят в соответствии с типовым проектом производства работ. Расстояние от сварочных стенок должно составлять, м (не менее): до штабелей с трубами — 30; до стен-

да горюче-смазочных материалов — 80; до помещений обогрева рабочих — 40; до ампулохранилища — 70; до стенда контроля качества сварных соединений — 50. Проезды между установками, агрегатами и оборудованием должны быть не менее 5 м.

Стеллажи на сварочных базах следует монтировать из труб или рельсов в виде жесткой сварной конструкции в горизонтальной плоскости. Штабелирование труб на сборочной части стеллажа не допускается. Стеллажи должны иметь контурное заземление с сопротивлением в период наименьшей проводимости грунта не более 4 Ом.

Для освещения рабочих мест в темное время суток должны применяться стационарные светильники напряжением 127 или 220 В, подвешенные на высоте не менее 2,5 м; при меньшей высоте подвеса светильники должны быть рассчитаны на напряжение не выше 42 В. Напряжение переносных светильников не более — 12 В. Гирлянды сварочных проводов автоматической установки подвешивают на специальных воздушных растяжках — стальных канатах.

Движущиеся части торцевого вращателя следует оградить. Сборочный кондуктор трубосварочной базы должен быть оборудован лебедкой с электроприводом. Роликовые опоры, предназначенные для скачивания труб, необходимо оснастить надежными запорными устройствами.

Флюс, применяемый для автоматической и полуавтоматической сварки, должен быть сухим и не загрязненным маслами, жирами и смолой. Просеивать, подправлять и выравнивать его необходимо в рукавицах.

При предварительном подогреве свариваемых кромок труб перед пуском газа в подогревающее устройство необходимо проверить плотность подсоединения шлангов к штуцерам устройства. Лица, работающие с подогревающим устройством, должны быть снабжены брезентовой спецодеждой, а также предохранительными и светозащитными очками. Запрещается переносить подогревающее устройство от стыка к стыку с горящими форсунками. При работе внутреннего подогревающего устройства людям не разрешается находиться внутри трубы. Перед зажиганием форсунок шланги и трубопроводы подогревающего устройства следует продуть газом для вытеснения из него воздуха и предотвращения образования взрывоопасной смеси.

При сварке секций контактной установки типа ТКУС необходимо:

перед началом работы проверить состояние изоляции проводов; при обнаружении повреждения провод заменить или восстановить изоляцию;

во время работы постоянно контролировать давление воздуха в пневмосистеме и давление масла в гидросистеме, не допу-

скасть его увеличения выше нормы, указанной в инструкции по эксплуатации;

кабину электросварщика-оператора оборудовать надежно за-
стывающей приточно-вытяжной вентиляцией;

в зимнее время кабину электросварщика-оператора остек-
лить.

Опасную зону скатывания готовых секций необходимо огра-
дить сигнальными знаками на расстоянии не менее 50 м в сторо-
ну скатывания. Перед началом скатывания секций следует по-
давать предупредительный сигнал.

Готовые секции должны быть уложены на подкладках по вы-
соте в один ряд.

Сварка неповоротных стыков

Для безопасности и удобства работ при сварке неповоротных
стыков необходимо устанавливать инвентарные страховочные
опоры по обе стороны свариваемого стыка так, чтобы расстоя-
ние между поверхностью грунта и нижней образующей трубы
было не менее 500 мм. Проводить сварочные работы с исполь-
зованием земляных и снежных призм можно только с приме-
нением инвентарных страховочных опор.

При работе с внутренним центратором на продольных укло-
нах более 10° следует пользоваться дополнительными тормозны-
ми устройствами, увеличивающими сцепление центратора с тру-
бой. Сварку неповоротных стыков после установки наружного
центратора разрешается вести только после его закрепления
накидным винтовым зажимом.

Сваренную плетть трубопровода укладывают от бровки тран-
шеи на расстоянии 1,5 м, а при поперечном уклоне местности
более 7°, кроме того, укрепляют против скатывания анкерными
устройствами.

Концы опущенных в траншею плетей трубопровода по длине
не менее 30 м засыпать грунтом не следует. В местах устрой-
ства захлестов и врезки запорной арматуры должен устраи-
ваться котлован с размерами в плане во всех направлениях по
2 м от свариваемого стыка. На месте сварки стыка должен быть
выкопан приямок глубиной 0,7 м.

При монтаже и сварке кривых вставок, катушек, запорной
арматуры и захлестов все работы следует проводить под пря-
мым руководством прораба или мастера. Концы мон-
тируемых и свариваемых элементов надо надежно укреплять.
Инструмент, необходимый для работы, следует укладывать не
ближе 0,5 м от бровки котлована. Запрещается складывать ма-
териалы и инструмент на откосе отвала земли со стороны кот-
лована.

Одновременная совместная работа газорезчика и электро-
сварщика запрещается.

Сваривать стыки захлестов разрешается только после того,
как будут надежно укреплены подлежащие сварке концы плетей
или вставки. При сварке неповоротных стыков в потолочном
положении сварщику следует пользоваться защитным ковриком,
предохраняющим от сырости и холода.

Подварка шва ручной электродуговой сварки внутри трубо-
провода разрешается при диаметре последнего не менее 1020 мм
с соблюдением следующих требований безопасности:

передвигаться внутри трубопровода можно только на специ-
альной тележке на расстоянии не более 36 м от торца при обес-
точенном кабеле,

загрязненность воздуха вредными газами внутри трубопро-
вода или под шлемом-маской не должна превышать предельно
допустимых концентраций (мг/м³):

Оксид железа с примесью оксидов марганца до 3 %	6
Оксид железа с примесью фтористого или марганцевого соединений	4
Марганец (в пересчете на оксид марганца)	0,3
Оксид углерода	20
Соли фтористоводородной кислоты (в пересчете на фтористый во- дород)	1

администрация обязана организовать периодические замеры
концентрации вредных газов в воздушной среде;

скорость движения воздуха внутри трубопровода должна
быть не менее 0,25 и не более 1,5 м/с;

у торца трубопровода должны постоянно находиться двое
страхующих рабочих, снабженных кислородным изолирующим
противогазом; между страхующими и работающими внутри
трубопровода рабочими следует установить сигнальную связь;
если необходимо оказать помощь работающему внутри трубо-
провода, страхующий рабочий немедленно отправляется внутрь
трубопровода к рабочему месту, предварительно надев маску
кислородного изолирующего противогаза;

освещение внутри трубопровода должно осуществляться от
источника питания напряжением не более 12 В;

электросварщику следует работать на резиновом коврике и
пользоваться диэлектрическими галошами и перчатками;

в жаркие дни температура воздуха внутри трубопровода не
должна превышать температуру наружного воздуха.

При сварке неповоротных стыков контактной установкой ти-
па ТКУП трубоукладчику, поддерживающему установку, разре-
шается работать на местности с продольным уклоном не более
15°, а его крюк оборудуется специальным предохранительным
замком. Для устранения раскачивания при перемещении трубо-
укладчика от стыка к стыку установка должна быть оснащена
упорной рамой, жестко соединенной с рамой трубоукладчика.

§ 2. Промышленная гамма-дефектоскопия сварных соединений

Требования охраны труда

При работе с радиоактивными изотопами, применяемыми для просвечивания сварных швов трубных секций, необходимо руководствоваться следующими нормативными документами: Основными санитарными правилами работ с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений ОСП; Правилами безопасности при транспортировании радиоактивных веществ ПБТРВ; Нормами радиационной безопасности НРБ; Санитарными правилами по радиоизотопной дефектоскопии; Инструкцией по безопасному проведению работ при радиоизотопной дефектоскопии в организациях и на предприятиях Миннефтегазстроя. Для выполнения контроля качества сварных соединений сваренные секции должны быть уложены в один ряд на надежные подкладки высотой 0,5 м от земли. Между уложенными секциями должны быть оставлены проходы шириной не менее 1,5 м для обеспечения безопасной работы дефектоскописта.

Дозиметрический контроль необходимо проводить в следующие сроки: ежедневно за индивидуальными дозами гамма-облучения лиц, занятых перевозкой гамма-дефектоскопов, на основных и вспомогательных операциях по просвечиванию сваренных стыков; при каждом изменении условий работы, но не реже одного раза в квартал за уровнем гамма-излучения в хранилищах и на прилегающих участках территории; не реже двух раз в год за эффективностью защитных средств и за уровнями загрязнения радиоактивными изотопами поверхностей транспортных средств, контейнеров и гамма-дефектоскопов.

При гамма-дефектоскопии сварных соединений в условиях трубосварочной базы индивидуальный дозиметрический контроль должен проводить сам дефектоскопист.

Временное хранение радиоактивных изотопов

В условиях трубосварочной базы гамма-дефектоскопы и транспортно-перезарядные контейнеры с источником излучения следует хранить во временных (полевых) хранилищах.

Стыковку элементов хранилища выполняют электросваркой. Отмостку вокруг него устраивают из бетона. На дверь приваривают ручку и запор и, кроме того, наносят знак радиационной опасности. Ограду делают металлической высотой 1,8 м, устанавливая ее на расстоянии от хранилища 3 м и с каждой стороны помещают знак радиационной опасности.

Во временном хранилище допускается хранить не более одного гамма-дефектоскопа или контейнера.

Проект временного хранилища гамма-дефектоскопов и транспортных контейнеров необходимо согласовывать с органами санитарного надзора и милиции. Эти хранилища следует устраивать в виде специальных колодцев с надежными крышками, конструкция их должна исключать попадание грунтовой или поверхностной влаги, а также механические повреждения гамма-дефектоскопов и транспортных контейнеров.

Временное хранилище должно быть расположено на расстоянии 70 м от рабочих мест. Ответственным за его устройство и охрану является начальник участка.

До ввода в эксплуатацию хранилище должно быть принято комиссией с составлением приемочного акта. При перебазировке трубосварочной базы на новое место временное хранилище перевозят и устанавливают на новом месте, после чего оформляют акт приемки.

Временные хранилища всегда должны быть закрыты на замок, опечатаны и опломбированы и находиться под круглосуточной охраной. Вход в хранилище разрешается только дефектоскопистам, инспектирующим лицам и работникам, ответственным за хранение источников излучения.

Дефектоскопист, получивший из хранилища гамма-дефектоскоп с источником излучения, не должен оставлять его без личного наблюдения. В конце рабочего дня дефектоскопист обязан поместить гамма-дефектоскоп в хранилище, закрыть на замок, опечатать или опломбировать и сдать сторожевой охране под расписку в специальном журнале.

Запрещается оставлять гамма-дефектоскопы и транспортные контейнеры с источниками излучения для постоянного или временного хранения в рабочих помещениях контор, кладовых, сдавать их в камеры хранения.

Не разрешается оставлять во временных хранилищах на длительный период неисправные и не используемые для просвечивания сварных стыков гамма-дефектоскопы с источниками излучения; администрация трубосварочной базы должна принять срочные меры и возвратить эти гамма-дефектоскопы в центральное хранилище, заменив их другими.

Транспортировка радиоактивных изотопов

Транспортировать переносные заряженные гамма-дефектоскопы и транспортные контейнеры к месту просвечивания сварных стыков следует в автолабораториях или на специально выделенных и оборудованных для этого автомобилях, включая разовые перевозки. В пределах рабочих мест, если нельзя подъехать к месту проведения работы, гамма-дефектоскопы разрешается пе-

ремешать на тележке, санях или переносить вдвоем на перекладине длиной не менее 2 м.

Гамма-дефектоскопы и транспортные контейнеры с источниками излучения необходимо устанавливать на транспортные средства вертикально. Укладывать их на бок или вверх дном запрещается.

Автомобили, транспортирующие гамма-дефектоскопы с источниками излучения, на случай аварийной ситуации должны быть укомплектованы лопатой, специальными щипцами с длинными ручками и другими приспособлениями, а также снабжены инструкцией с указанием адресов, куда следует обращаться в аварийной ситуации.

При перевозке гамма-дефектоскопов автотранспортом необходимо соблюдать следующие требования:

автомобили или автолаборатории, оборудованные для постоянной перевозки гамма-дефектоскопов, не разрешается использовать для перевозки людей, транспортировки пищевых продуктов и других грузов;

шофер автомобиля, предназначенного для перевозки гамма-дефектоскопов, должен быть проинструктирован начальником ПИЛ о мерах безопасности;

персонал ПИЛ, сопровождающий гамма-дефектоскоп, должен находиться в кабине автомобиля;

на борту автомобиля необходимо иметь знаки радиационной опасности;

погрузку, закрепление и выгрузку гамма-дефектоскопа должны выполнять только работники ПИЛ;

маршрут следования автомобиля подробно записывают в путевом листе, отклонение от заданного маршрута не допускается;

длительная стоянка автомобиля в местах постоянного пребывания людей не разрешается;

при возникновении технической неисправности автомобиля в пути следования и невозможности устранить поломку своими силами на месте шофер должен вызвать автомобиль технической помощи из ближайшего автохозяйства, из своего АТК или участка, при этом сопровождающий дефектоскопист должен оставаться в автомобиле для охраны источника излучения;

автолабораторию на радиоактивную загрязненность один раз в месяц проверяет дефектоскопист, инженер или начальник ПИЛ, а автомобиль, выделенный для разовой перевозки гамма-дефектоскопа, — после окончания перевозки.

Просвечивание сварных швов

Просвечивание сварных швов трубных секций разрешается только при условии, что фактическая мощность дозы излучения в ближайших рабочих местах не превышает 0,3 мбэр/ч.

Таблица 5
Безопасные расстояния (м) по радиусу от источника излучения

Безопасные			
Тип источника излучения	Активность источника излучения, кюри	Мощность экспозиционной дозы излучения, мР/ч	
		3 (для дефектоскопистов)	0,3 (для остальных профессий)
При наружном просвечивании сварных швов			
ГИД И-4	20	56,3	168,9
ГИД И-5	40	79,7	239,1
ГИД И-6	120	137,8	413,4
При панорамном (изнутри трубы) просвечивании сварных швов			
ГИД И-4	20	30	90
ГИД И-5	40	40	120
ГИД И-6	120	70	210

Примечание. Указанные безопасные расстояния являются ориентировочными, поэтому в каждом конкретном случае (для данного дефектоскопа, калибратора или ампулопровода) перед началом работы по просвечиванию сварных швов эти расстояния уточняют с помощью радиометра.

При просвечивании сварных швов готовых секций с помощью источника излучения иридий-192 в зависимости от его активности устанавливают безопасные расстояния для работающих на трубосварочной базе (табл. 5). Зону, в пределах которой мощность дозы излучения превышает 0,3 мбэр/ч, следует обозначить хорошо видимыми на расстоянии не менее 3 м знаками радиационной опасности и предупреждающими надписями. Там, где это возможно, просвечивание рекомендуется проводить в нерабочее для остального персонала трубосварочной базы время.

В зоне просвечивания не разрешается находиться посторонним лицам. Если дефектоскопист по каким-либо причинам не может наблюдать за опасной зоной, охрану возлагают на рабочего, которого выделяет мастер (прораб). Дефектоскопист обязан проинструктировать этого рабочего по технике безопасности на рабочем месте с оформлением инструктажа в специальном журнале или карточке.

Аварийные случаи

Если гамма-источник выпал из переносного транспорта контейнера или гамма-дефектоскопа, то следует немедленно удалить всех из зоны облучения и с помощью специального пинцета, щипцов и защитного экрана вложить источник в гамма-дефектоскоп (контейнер), соблюдая при этом осторожность, так как сдвигание ампулы может нарушить ее герметичность.

Если гамма-источник потерян, то надо немедленно удалить всех из предполагаемой зоны облучения, обозначить эту зону

предупреждающими знаками и сообщить о случившемся своему начальнику, инженеру по технике безопасности, санитарному надзору и органам милиции, для того чтобы были приняты срочные меры и обнаружен источник излучения с помощью поисковых радиометров.

В аварийных случаях, вызванных нарушением целостности источника излучения и радиоактивным загрязнением, необходимо:

удалить всех людей на безопасное расстояние, где мощность дозы облучения не превышает 0,03 мбэр/ч, оградить место аварии и установить знаки о радиационной опасности;

сообщить о случившемся своему начальнику (администрации) для принятия срочных мер по сбору радиоактивного вещества и обезвреживанию загрязненного участка, а также сообщить в местные органы санитарного надзора, милицию и штаб гражданской обороны.

Ликвидировать аварию необходимо после того, как будут получены специальные указания от местных органов санитарного надзора. Ликвидацию аварии должны проводить лица, знающие правила работы с радиоактивными веществами.

У всех лиц, находившихся в опасной зоне или в транспорте, должны быть проверены на радиоактивную загрязненность одежда и тело. Если обнаружены недопустимые радиоактивные загрязнения, то одежду необходимо собрать в сборники-контейнеры и направить для захоронения в спецмогильники.

Если радиоактивные загрязнения оказались на кистях рук, то их надо немедленно вымыть, а при радиоактивной загрязненности тела — принять душ. Для мытья рук и тела необходимо применять хозяйственное мыло и специальные моющие средства (например, мыло с трилоном Б, порошок «Новость»).

Рентгеновская дефектоскопия сварочных соединений

Инженерно-технические работники: несут ответственность за проведение инструктажа по технической и радиационной безопасности, прохождение дефектоскопистами предварительного и периодического медицинских осмотров;

организуют постоянный контроль за соблюдением дефектоскопистами требований, указанных в местных инструкциях по технической, радиационной и пожарной безопасности, а также в Санитарных правилах при проведении рентгеновской дефектоскопии.

К проведению рентгеновской дефектоскопии допускают лица не моложе 18 лет, которые прошли специальное обучение и по-

лучили удостоверение на право работы с рентгеновскими аппаратами, а также имеют III квалификационную группу по технике безопасности при обслуживании электрооборудования

Выдача рентгеновских аппаратов из мест хранения

Рентгеновские аппараты выдает из хранилища дефектоскопистам ответственное лицо на основании письменного разрешения руководства организации с регистрацией в журнале выдачи.

Требования безопасности к радиационной защите

Радиационная защита рентгеновских аппаратов должна удовлетворять требованиям ГОСТ «Аппараты рентгеновские. Общие требования безопасности». Защитные устройства установок с рентгеновскими аппаратами в местной защите должны обеспечивать снижение мощности экспозиционной дозы излучения на наружной поверхности защиты до 0,3 мР/ч.

Контроль защитных устройств (в том числе защитные кожухи рентгеновской трубки, ширмы) выполняют с помощью дозиметрических приборов, которые прошли государственную проверку и имеют основную погрешность не более $\pm 15\%$. Мощность дозы рентгеновского излучения измеряется при реальных условиях просвечивания, а именно: при номинальном напряжении и токе рентгеновской трубки; наименьшем расстоянии от рентгеновской трубки до рабочего места; наибольшем размере поля облучения; наличии просвечиваемого изделия.

Результаты проверки радиационной защиты защитных устройств (в том числе экранов, ширм), а также защитных кожухов рентгеновских излучателей регистрируют в протоколе, где приведен план расположения рентгеновского аппарата с указанием направления пучка излучения, места расположения просвечиваемого изделия, точек измерения мощности дозы рентгеновского излучения.

Требования безопасности при проведении рентгеновской дефектоскопии

При просвечивании сваренных стыков труб рентгеновскими аппаратами необходимо установить опасную зону, границы которой обозначить знаками, указывающими на радиационную опасность, и предупреждающими надписями, отчетливо видимыми с расстояния не менее 3 м. Там, где это возможно, просвечивание следует проводить в нерабочее время технологических бригад.

Работы по рентгеновской дефектоскопии должны выполнять два работника: один наблюдает за опасной зоной, а второй непосредственно осуществляет просвечивание. При проведении работ дефектоскописты должны находиться на безопасном расстоянии от места просвечивания.

Для обеспечения безопасности дефектоскопистов во время просвечивания необходимо:

просвечивать сварные швы при минимально возможном угле расхождения рабочего пучка излучения, используя для этого калиматоры (диафрагмы) и тубусы;

устанавливать в случае необходимости за просвечиваемым сварным швом секции защитный экран, перекрывающий пучок излучения;

направлять пучок излучения в сторону от рабочих мест; ограничивать время просвечивания сварных швов, используя высокочувствительные пленки, усиливающие экраны;

размещать пульт управления передвижных и переносных рентгеновских аппаратов на таком расстоянии от источника рентгеновского излучения, которое обеспечивает безопасные условия труда дефектоскопистов (не менее 15 м).

Радиационный контроль

Инженерно-технические работники трубосварочной базы обязаны обеспечивать систематическое, своевременное и качественное проведение радиационного контроля, а также правильное ведение документации по учету индивидуальных доз облучения. По согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы радиационный контроль может осуществлять один из рентгенодефектоскопистов.

При просвечивании сварных швов с помощью переносных и передвижных рентгеновских аппаратов радиационный контроль проводят в следующие сроки:

не реже двух раз в год — измерение мощностей экспозиционных доз рентгеновского излучения на расстоянии 1 м от поверхности излучения (при закрытом выходном окне рентгеновской трубки);

не реже двух раз в год — проверку нестационарных защитных устройств (ширм, экранов), а также при обнаружении видимых повреждений;

один раз в квартал — измерение мощностей экспозиционных доз рентгеновского излучения на рабочих местах дефектоскопистов, а также каждый раз при изменении условий просвечивания (увеличение мощностей рентгеновского аппарата, изменение режима его эксплуатации, конструкции защитных устройств);

постоянно — измерение индивидуальных доз облучения дефектоскопистов.

Результаты радиационного контроля следует вносить в специальный журнал. Индивидуальные дозы облучения персонала регистрируют один раз в две недели. Квартальные и годовые дозы облучения персонала, а также суммарные дозы облучения за весь период работы регистрируют в карточках учета индивидуальных доз.

Требования безопасности при эксплуатации переносных импульсных рентгеновских аппаратов

При подготовке переносного импульсного рентгеновского аппарата к работе необходимо:

установить рентгеновский блок в нужном положении; соединить рентгеновский блок с пультом управления высоковольтным кабелем, тщательно завернув гайку разъемов; заземлить аппарат с помощью специального металлического штыря и провода заземления, присоединив его к клемме «Земля» на клеммной колодке пульта управления;

подключить пульт управления к сети переменного тока 220 В, 50 Гц или к сети постоянного тока 12 В (аккумулятор), предварительно убедившись в том, что переключатель сети стоит в положении «Выключено».

Для осуществления рентгеновской дефектоскопии необходимо перевести переключатель сети на пульте управления в положение, соответствующее выбранному источнику питания, при этом должна загореться неоновая лампочка, а прибор зафиксировать нарастание напряжения накопительной емкости.

Если работа с импульсным рентгеновским аппаратом ведется без применения специальных мер защиты, то дефектоскопист должен находиться на расстоянии не менее 10 м от высоковольтного блока.

После окончания просвечивания сварного шва необходимо: перевести переключатель сети в положение «Выключено»; нажав кнопку «Разряд конденсатора», убедиться с помощью прибора в том, что накопительный конденсатор разрядился до нуля;

отсоединить высоковольтный кабель и шланги питающего напряжения;

уложить аппарат в упаковочный футляр.

Запрещается работать на импульсном рентгеновском аппарате без крышки защитного кожуха накопительного конденсатора. Доступ к элементам, находящимся внутри защитного кожуха, разрешается только после снятия остаточного напряжения с накопительного конденсатора.

К работе по контролю сварных стыков трубных секций ультразвуковым методом допускаются лица не моложе 18 лет, которые прошли специальное обучение, имеют соответствующее удостоверение на право ультразвукового контроля и обучены безопасным способам ведения работ. Дефектоскописты должны иметь III квалификационную группу по технике безопасности при обслуживании электрооборудования.

Работы по ультразвуковому контролю разрешается проводить только исправным и настроенным дефектоскопом, имеющим плавкие предохранители и надежное заземление. Штепсельные розетки для переносных дефектоскопов необходимо снабдить специальным контактом для присоединения заземляющего проводника. Конструкция штепсельного соединения должна исключать возможность использования токоведущих контактов, предназначенных для заземления. Заземляющий контакт штепсельной розетки должен быть электрически соединен с ее корпусом.

Питание дефектоскопа от сети необходимо осуществлять через стабилизатор напряжения или автотрансформатор. Смену предохранителей следует проводить только при отключенном электропитании.

При коротком замыкании или других неисправностях аварийного характера необходимо немедленно отключить дефектоскоп от сети и разрядить электролитический конденсатор на корпус прибора. Повторное включение дефектоскопа в сеть допускается только после полного устранения обнаруженных неисправностей.

При работе с дефектоскопом и перевозках необходимо тщательно оберегать от ударов электронно-лучевую трубку, так как осколки разорвавшейся трубки могут поранить людей. Дефектоскописту запрещается: проводить ремонт поврежденного дефектоскопа; включать в сеть дефектоскоп со снятым кожухом; применять самодельные предохранители, не соответствующие номиналу дефектоскопа; пользоваться штепсельными розетками без крышек, а также включать дефектоскоп с помощью оголенных проводов без вилок; оставлять без присмотра включенный в сеть дефектоскоп.

После окончания работы дефектоскоп должен быть выключен, а подсоединительная вилка вынута из розетки.

Рабочее место дефектоскописта необходимо содержать в чистоте и не загромождать посторонними предметами. Принадлежности, используемые дефектоскопистом (сосуды с контактирующей жидкостью, обтирочные материалы, ветошь, бумага), следует хранить в металлических ящиках.

§ 3. Изоляционно-укладочные работы

Общие требования

Очистка, изоляция и укладка трубопровода должны выполняться, как правило, механизированным поточно-совмещенным способом под непосредственным руководством производителя работ (начальника колонны) или мастера. Нанесение изоляции ручным способом допускается лишь при ремонте поврежденной изоляции и небольшом объеме работ.

Изолировщики должны работать в спецодежде и спецобуви, предусмотренных типовыми отраслевыми нормами. Брюки следует носить на выпуск. На работах, связанных с насыщением воздуха вредными газами, парами бензина, брызгами изоляционной мастики, рабочие должны носить защитные очки и респираторы.

Перевозка людей в кузове транспортных средств совместно с изоляционными материалами запрещается.

Грунтовка и бензин в бочках должны храниться в соответствии с требованиями пожарной безопасности.

В местах приготовления, хранения и применения изоляционных материалов необходимо иметь комплект противопожарных средств (два огнетушителя, лопаты, ящик с сухим песком, технический войлок, багры и т. п.). Запрещается курить и разводить открытый огонь на расстоянии ближе 50 м от этих мест (это расстояние указывается на предупреждающих знаках).

Приготовление грунтовки и битумной мастики

Во время приготовления грунтовки необходимо строго соблюдать правила пожарной безопасности.

Смешивать битум с бензином следует в смесителях. Битум, разогретый до температуры не более 100 °С, нужно вливать в бензин при постоянном перемешивании. Применять в качестве растворителей для приготовления грунтовки этилированный бензин запрещается.

При транспортировке битумной мастики, клея, бензина, грунтовки и растворителей емкости должны быть закрыты плотными крышками, исключающими подтекание. На транспортном средстве емкости необходимо укреплять во избежание произвольного смещения. Открывать крышки можно только специальными ключами. Запрещается открывать их инструментами, которые могут вызвать образование искр. Указанные требования необходимо соблюдать и при транспортировке порожней тары из-под перечисленных материалов.

Места, где были пролиты грунтовка или бензин, следует засыпать песком или землей.

Приготавливать битумную мастику разрешается только на специально отведенной площадке, устроенной на ровной местности с удобными подъездами на расстоянии не менее: 200 м от жилых городков, 50 м от деревянных строений и складов, 30 м от линий электропередачи. Отдельные агрегаты битумоплавильной установки следует размещать на расстоянии не менее 5 м друг от друга.

Электрокабель, идущий к битумоплавильной установке, должен быть заглублен не менее чем на 0,7 м или заключен в металлическую трубу. Траву на расстоянии 5 м от битумоплавильной установки необходимо полностью удалить. Мусор, бумагу и другие отходы следует регулярно убирать, не допуская засорения площадки.

Запасы битумной мастики и топлива в объеме очередной загрузки необходимо хранить не ближе 5 м от котла со стороны, противоположной расположению топок. Не разрешается загружать котел более чем на $\frac{3}{4}$ его емкости. Нельзя загружать в котел влажные куски битумной мастики, так как при разогреве битум может вызвать сильное парообразование и выброс брызг. При работающей циркуляционной системе загружать битум в котел не разрешается.

Для зажигания форсунки битумоплавильной установки следует после включения вентиляторов ввести в топку зажженный факел, а затем открыть топливный вентиль. При такой последовательности пуска в топке не скапливается горючая смесь и исключается выброс пламени через глазок. Чтобы погасить пламя форсунки, надо сначала закрыть топливный вентиль, а затем после полного сгорания топлива — заслонку воздухопровода.

Нельзя загружать в смеситель влажную резиновую крошку. При тушении воспламенившейся в котле битумной мастики следует плотно закрыть его крышкой и прекратить подачу топлива в топку. Воспламенившуюся мастику запрещается заливать водой или засыпать снегом.

Битумовоз должен быть оборудован термометром и указателем уровня мастики в цистерне. Перед началом перекачивания необходимо убедиться в отсутствии пробок в шланге и битумопроводе. Битумопроводный шланг следует надежно закреплять в местах присоединения к битумоплавильной установке и к битумовозу. Запрещается находиться ближе 3 м от места закрепления шланга к патрубку, поддерживать конец шланга руками или заглядывать в открытый люк цистерны битумовоза для наблюдения за уровнем ее заполнения.

Очистка и грунтовка трубопроводов

Для насадки очистной машины на конец трубопровода следует пользоваться специальным насадочным конусом, внутренний диаметр которого должен быть больше наружного диаметра

трубопровода на 10 мм. Конус изготавливается из металлического листа толщиной 2 мм (в зависимости от диаметра трубопровода). Насадка очистной машины на трубопровод производится при помощи трубоукладчика, поддерживающего машину. Помощнику машиниста очистной машины в это время следует находиться сбоку от машины и направлять ее на конус, а машинисту со своего рабочего места — наблюдать за насадкой и своевременно включать ход машины.

Машинист очистной машины и его помощник во время работы должны пользоваться респираторами и защитными очками.

Для сушки поверхности трубопровода перед нанесением грунтовки следует применять специальные сушильные печи. В порядке исключения для сушки поверхности трубопровода можно пропускать две спаренные очистные машины или одну несколько раз. Сушка трубопровода жаровнями или сжиганием на его поверхности бензина запрещается.

Для осмотра нижней поверхности трубопровода и определения качества очистки необходимо пользоваться зеркалом в металлической оправе с изогнутой рукояткой.

При нанесении грунтовки не разрешается разводить огонь или курить на расстоянии ближе 10 м от очистной машины. Это расстояние обозначается предупреждающими знаками. Во избежание отравления парами грунтовки при нанесении ее ручным способом рабочему следует находиться с наветренной стороны. Грунтовку трубопровода в котловане выполняют трое рабочих.

При пропуске очистной машины по трубопроводу над оврагом или рвом необходимо расчалить ее от опрокидывания стальным канатом, концы которого закрепляют к трубоукладчикам, расположенным по обе стороны оврага или рва.

Во время коротких перерывов в работе трубопровод следует поддерживать всеми трубоукладчиками колонны, расставленными согласно указаниям технологической карты. По окончании рабочей смены трубопровод необходимо опустить на лежки из бревен.

Нанесение на трубопровод изоляционного покрытия

Во избежание опрокидывания изоляционную машину во время передвижения по трубопроводу необходимо удерживать специальным устройством. Рабочие, обслуживающие изоляционную машину, должны использовать для предохранения глаз защитные очки с полумаской, а для защиты рук — рукавицы с крагами. Перед заправкой битумной мастикой ванну изоляционной машины надо освободить от воды, очистить от льда и снега. Во время наполнения ванны изоляционной машины битумной мастикой битумовоз следует располагать вдоль трубопровода так, чтобы от места закрепления шланга на битумовозе до изоля-

ционной машины было расстояние не менее 2 м. Шланг необходимо закреплять металлическими хомутами как на битумовозе, так и на ванне изоляционной машины. Во время перекачивания битумной мастики машинист изоляционной машины должен находиться вне опасной зоны у кабины битумовоза и следить за наполнением ванны. Другим лицам запрещается находиться на расстоянии ближе 10 м от шланга и ванны изоляционной машины. Это расстояние обозначается предупреждающими знаками.

При очистке и изоляции стыков на захлестах, катушках, кра-нах и других местах трубопровода необходимо:

расширить траншею по 1,5 м в обе стороны от трубопровода; обеспечить зазор 50 см между низом изолируемой поверхно-сти и грунтом;

работы по очистке и изоляции стыков выполнять двоим рабо-чим, находящимся по обе стороны трубопровода, при этом за-прещается находиться под трубопроводом.

Перед нанесением битумной изоляции вручную следует: проверить исправность наливных кранов, бачков и другого инвентаря, необходимого для работы;

для переноски горячей изоляционной мастики пользовать-ся только специальными металлическими бачками, имеющими форму усеченного конуса, обращенного широкой частью вниз; крышки должны плотно закрываться и иметь запорные устрой-ства во избежание открывания при случайном падении бачка, швы бачка должны быть выполнены в замок или сваркой без пайки;

битумную мастику наливать в бачки из битумоплавильного котла только через сливной кран;

во избежание расплескивания мастики бачки заполнять не более чем на 3/4 их объема;

не ставить бачки непосредственно у бровки траншей; подавать горячую мастику в траншею обязательно в бачке на прочной веревке с карабином, принимать бачок только после надежной установки его на дне траншеи.

При работе со стекловолокнистым холстом следует выпол-нять следующие меры предосторожности:

вносить стеклохолст на трубопровод только изоляционной ма-шиной, обмотка вручную не допускается;

для защиты от стеклянной пыли носить комбинезон из плот-ного гладкого молескина (манжеты рукавов и низ брюк стяги-вать резинками), на руки надевать рукавицы с крагами;

для защиты органов дыхания пользоваться многослойной марлевой повязкой или противопылевым респиратором «Лес-сток», марлевую повязку менять ежедневно, а респиратор через 3—5 дней;

для защиты глаз носить очки с эластичной полумаской;

спецодежду после каждой смены очищать от пыли и ежене-дельно стирать в горячей воде;

продукты питания и питьевую воду хранить на расстоянии не менее 50 м от изоляционной машины и рулонов стеклохолста; после рабочей смены обязательно принять теплый душ и тщательно вымыться с мылом.

Изоляционные работы с полимерными липкими лентами и оберточными материалами необходимо проводить механизиро-ванным способом, при этом следует соблюдать дополнительные требования безопасности:

смену рулонов на изоляционной машине выполнять с правой стороны по ходу машины, при этом шпуля, находящаяся внизу или по левую сторону машины, должна быть переведена на пра-вую сторону;

оборудовать изоляционную машину устройством для снятия статического электричества с поверхности ленты.

При изоляции трубопроводов жировыми смазками необхо-димо:

применять только устойчивые против окисления кислородом воздуха смазки;

перед нанесением смазки поверхность трубопровода очистить от грязи, ржавчины, пыли, влаги, снега и наледи;

смазку наносить с помощью машин, оборудованных разъем-ной самоходной кольцевой головкой, работающей по принципу пневмораспыления;

при ручном нанесении смазки пользоваться кистями-ручни-ками; запрещается наносить смазку непосредственно руками; в зимний период смазку разогревать до температуры 50—90 °С, соблюдая при этом правила пожарной безопасности;

подогревать смазку в «водяной бане»; для этого бочку с от-крытой пробкой устанавливают в емкость, наполненную водой; при нанесении смазки пользоваться резиновыми перчатка-ми, надетыми в зимнее время на теплые перчатки;

так как жировая смазка огнеопасна, доставлять ее в специ-альных металлических бочках с завинченными пробками и хра-нить в помещениях, оборудованных противопожарными средст-вами;

алюминиевую пудру, добавляемую в смазку, хранить в сухих закрытых помещениях, так как она может легко окисляться и самовозгораться, особенно во влажной среде.

При изоляции труб на изоляционно-сварочных базах порош-ковым полиэтиленом следует соблюдать следующие требования безопасности:

помещения, в которых устанавливаются агрегаты по нанесе-нию покрытия из порошкового полиэтилена, должны удовлетво-рять противопожарным требованиям;

к работе на оборудовании допускаются лица, обученные тех-

нике безопасности по специальным программам и имеющие квалификационные удостоверения;

управление установкой должно быть дистанционным; доступ обслуживающего персонала к агрегату по нанесению покрытия, а также к нагретым поверхностям труб при включенном высоком напряжении должен быть исключен, ограждение располагается на расстоянии не менее 2 м от узлов агрегата, находящихся под напряжением, двери ограждения должны быть заблокированы с автоматическим устройством, отключающим высокое напряжение, и разрядником, снимающим остаточный электростатический заряд с ванны агрегата;

агрегат для нанесения изоляционного покрытия и ванна для охлаждения изолированных труб оборудуются вентиляцией;

работа агрегата по нанесению покрытия должна сопровождаться световой предупреждающей сигнализацией;

очищать воду, используемую для охлаждения изолированных труб, от возможных загрязнений порошковым полиэтиленом и окалиной необходимо в отстойниках-ловушках;

допустимое содержание вредных примесей в воздушной среде на расстоянии 1,5 м от поверхности изолируемой трубы должно быть не более, мг/м³: пыли — 10, метанола — 5, оксида углерода — 20.

К проверке качества изоляционного покрытия дефектоскопом допускаются лица, окончившие специальные курсы дефектоскопистов, имеющие квалификационные удостоверения, обученные безопасным способам работ и прошедшие инструктаж по технике безопасности. Ручки дефектоскопов должны быть изготовлены из диэлектрического материала. Во время работы корпус дефектоскопа должен быть заземлен.

При пользовании дефектоскопом запрещается:

работать без диэлектрических перчаток и резиновых галош; ремонтировать прибор;

прикасаться к шупу и заземлителю, не отключив дефектоскоп от сети питания электрическим током;

проверять качество изоляции при влажной поверхности изоляционного покрытия трубопровода.

Укладка трубопроводов в траншею

Перед укладкой трубопровода необходимо проверить состояние траншеи, обвалившийся грунт убрать механизированным способом. В случае крайней необходимости разрешается уборка обвалившегося грунта вручную под непосредственным руководством прораба или мастера. При этом перед спуском рабочих в траншею следует устраивать откосы.

Перед укладкой трубопровода в траншею необходимо прове-

рить надежность стальных канатов, блоков и тормозных устройств трубоукладчиков, стальных полотенец и других приспособлений. Стальные полотенца и другие захватные приспособления должны обладать шестикратным запасом прочности, иметь свидетельство завода-изготовителя об их испытаниях. При опускании трубопровода необходимо:

машинистам трубоукладчиков соблюдать согласованность в работе; в случае возникновения неисправности на каком-либо трубоукладчике трубопровод немедленно опустить на землю;

удалить людей из зоны опускания плети, траншеи и пространства между траншеей и трубопроводом;

для предупреждения произвольного смещения плети в траншее передним трубоукладчиком только поднимать плеть, не нависая ее на траншею; все работы по опусканию трубопровода должны проводиться по сигналу одного лица — бригадира;

при наложении на трубопровод мягких полотенец машинисту трубоукладчика не натягивать грузовые канаты преждевременно и выполнять сигналы изолировщика;

руководителю работ подавать сигнал машинистам трубоукладчиков о подъеме трубопровода только после зацепки мягкого полотенца за крюк трубоукладчика и выхода изолировщика из зоны действия подъемной стрелы;

для освобождения мягких полотенец последнему в колонне трубоукладчику ослабить натяжение полотенца при поднятом трубопроводе, после чего изолировщику снять один конец полотенца с крюка, отойти на безопасное расстояние и подать сигнал машинисту о подъеме крюка.

Очистка, изоляция и укладка трубопровода на продольных уклонах более 15° выполняются с соблюдением следующих требований:

при работе на подъем впереди трубоукладчиков должен следовать трактор-буксир, а при работе под уклон позади трубоукладчиков перемещаться бульдозер-якорь; все трубоукладчики должны быть соединены между собой и с тракторами-тягачами или бульдозерами-якорями стальным канатом;

число тракторов-буксиров или бульдозеров-якорей и сечение канатов выбирают по расчету в зависимости от уклона местности, состояния грунтов и т. д.;

в отдельных случаях для якорения можно использовать неподвижно установленные тракторы с лебедками;

стальную и изоляционную машины следует прикреплять стальным канатом к ближайшим трубоукладчикам (к переднему — при движении на подъем и к заднему — при движении под уклон).

Во время опускания плети обвалившийся грунт разрешается удалять только после того, как под плеть поперек траншеи будут подведены специальные стальные или деревянные лежни, надеж-

но удерживающие ее над траншеей. Сечение лежек определяется расчетом. Работы необходимо выполнять только под непосредственным руководством прораба или мастера.

§ 4. Сооружение переходов через железные и шоссейные дороги

Подземные переходы через железные и шоссейные дороги в грунтах нормальной влажности (нескальных) сооружают методом горизонтального бурения, в скальных грунтах — по специальному проекту.

Строительно-монтажная организация по согласованию с организацией, в ведении которой находится дорога, разрабатывает ППР на строительство перехода, в котором предусматриваются меры, обеспечивающие безопасность и непрерывность движения по дороге, предупреждающие деформацию ее полотна, а также меры безопасности при выполнении строительно-монтажных работ. На время сооружения перехода в его зоне для безопасного производства работ устанавливают ограждения и вывешивают предупредительные знаки, которые должны быть видны в любое время суток.

Для прокладки трубопровода под полотном дороги сначала укладывают кожух (патрон) из стальных труб, через который затем протаскивают трубопровод.

Для горизонтального бурения применяют специальные машины, которые одновременно с бурением продавливают патрон и удаляют грунт транспортером. При эксплуатации корпус машины горизонтального бурения необходимо заземлять.

На участке перехода по одну сторону дороги отрывают рабочий котлован, а по другую — приемный. Рабочий котлован для монтажа УГБ должен быть на 8—12 м больше длины ее прокладываемого кожуха. Котлован разрабатывают на глубину 1—1,2 м ниже проектного положения кожуха. В образовавшемся свободном пространстве по мере продвижения патрона размещается грунт, поступающий из шнека. Это позволяет избежать опасности при уборке грунта из котлована во время работы машины.

Котлован должен быть вырыт с углом естественного откоса. Машины, механизмы и материалы располагают на расстоянии 1 м от бровки котлована. Вдоль бровки котлована (за пределами призмы обрушения грунта) расчищают и выравнивают полосу для продвижения трубоукладчика, сопровождающего установку. В конце рабочего котлована, примыкающего к обочине дороги, отрывают поперечную траншею шириной 1,0—1,5 м и длиной 7—10 м так, чтобы общий котлован принял Т-образную форму.

В поперечную траншею укладывают деревянные брусья,

шпалы или трубы, служащие якорем. Канатом прикрепляют к якорю неподвижный блок полиспаста, который передает усилие на якорь при проталкивании кожуха в скважину. При установке якоря следует обращать особое внимание на прочность грунта упорной части котлована; при необходимости эту часть укрепляют, устраивая стенку из шпал с таким расчетом, чтобы якорь мог выдержать усилие до 0,98 МН.

Коуш каната неподвижного блока ориентируют вдоль оси кожуха. Якорь с неподвижным блоком соединяют стальным канатом во столько ниток, чтобы суммарная прочность их была не менее 0,98 МН, причем при вытяжке необходимо следить за равномерным натяжением всех ниток.

На дне рабочего котлована на расстоянии 6—10 м один от другого устанавливают роликовые опоры, которые поддерживают кожух и обеспечивают заданное направление проходки.

Приемный котлован предназначен для выхода кожуха и демонтажа режущей головки и шнека. Длина его 8—10 м, дно должно быть на 10—15 см ниже кожуха.

На бровке траншеи в подготовленный кожух трубоукладчиком укладывают шнек, на конце которого укрепляют режущую головку. При укладке шнека в кожух запрещается находиться в зоне действия стрелы трубоукладчика, поддерживать и направлять шнек руками.

Кожух (с вмонтированным шнеком) одним или двумя трубоукладчиками опускают в рабочий котлован на роликовые опоры и нивелиром выверяют горизонтальность кожуха. При опускании кожуха в котлован (траншею) людям запрещается находиться в котловане и в зоне действия стрелы трубоукладчика. На конец кожуха с помощью трубоукладчика устанавливают и закрепляют установку горизонтального бурения (УГБ). Во время закрепления установки на кожухе ее следует поддерживать на крюке трубоукладчика. В процессе работы положение установки контролируется по уровню, установленному на УГБ.

После монтажа и осмотра установки проверяют действие ее на холостом ходу (без включения тяговой лебедки). Перед пуском машины горизонтального бурения сначала включают шнек, а затем тяговую лебедку. Остановку производят в обратном порядке.

Подачу кожуха осуществляют только на рабочей скорости. Использовать перемоточные скорости для рабочих подач запрещается. По мере продвижения кожуха в скважине скорость его подачи следует уменьшить, так как возрастает сопротивление грунта. По мере увеличения рядов намотки каната на барабан лебедки тяговое усилие уменьшается, что должно контролироваться динамометром, который монтируется на одну ветвь каната.

В процессе работы установки необходимо следить за коли-

чеством грунта, поступающего из кожуха, чтобы исключить забивание шнека; для этого необходимо периодически прекращать подачу тяговой лебедки для опорожнения кожуха. В песчаных сыпучих грунтах не рекомендуется делать остановки для опорожнения кожуха, так как под дорогой (где проводится бурение) может быть выбрано много грунта и появятся пустоты, что вызовет последующую осадку полотна дороги.

В случае, если в забое встретится препятствие, которое не позволит продвигаться вперед, следует снять машину, вынуть шнек и устранить препятствие. Для этого выключают подачу тяговой лебедки и дают шнеку обратное вращение. При этом откидные резцы фрезерной головки складываются и входят в пазы диска фрезерной головки. Осматривать препятствие можно лишь при диаметре кожуха от 1020 мм и больше с использованием шлангового противозаза.

Спуск людей в котлован осуществляется по переносным инвентарным лестницам. На рабочих местах в котловане можно применять электроосвещение, рассчитанное на напряжение не более 12 В. В зимнее время при длительной остановке машины необходимо весь грунт, находящийся в кожухе, удалить во избежание примораживания грунта к шнеку. При необходимости освободить крюк трубоукладчика, сопровождающего установку, она должна быть закреплена упорами от бокового смещения. При обнаружении подземных коммуникаций машинист должен немедленно прекратить работу установки и сообщить об этом мастеру (прорабу).

Площадка машиниста машины горизонтального бурения должна быть надежно защищена на случай обрыва тягового троса и падения каких-либо предметов с бровки котлована.

После окончания бурения и введения кожуха под насыпь все оборудование в котловане демонтируют и убирают. Затем в котлован опускают изолированную и подготовленную к укладке трубу. Для протаскивания трубы через патрон к ней приваривают конус с проушиной, к которой крепят один конец стального троса, другой его конец прикрепляют к лебедке или трактору, находящемуся на противоположной стороне перехода. Тяговым усилием трактора (лебедки) трубу протаскивают через кожух. Во избежание несчастного случая из-за обрыва троса в зоне его натяжения (на расстоянии менее 10 м) находиться людям запрещено.

В границах охранной зоны линий электропередачи (ближе 30 м от крайнего провода) работы производятся по наряду-допуску с разрешения представителя организации, эксплуатирующей линию электропередачи, и под руководством ответственного лица.

При возникновении на строительной площадке опасных условий работы (оползни грунта, обрыв проводов линий электро-

передачи, появление газов и т. п.) все рабочие должны быть немедленно выведены, а опасные места ограждены.

При работах у железной дороги перегонять трубоукладчик на другую сторону (для демонтажа режущей головки) следует по постоянно действующему железнодорожному проезду с предварительного разрешения мастера железной дороги.

Для перевозки установки горизонтального бурения ее предварительно закрепляют болтами на деревянной раме, а затем вместе с рамой (без шнеков) погружают трубоукладчиком в кузов автомобиля; секции разобранного шнека грузят отдельно.

§ 5. Сооружение переходов через водные преграды

При работах по строительству подводных переходов следует руководствоваться Правилами техники безопасности при строительстве магистральных стальных трубопроводов, Едиными правилами охраны труда на водолазных работах, Правилами техники безопасности при производстве подводно-технических работ на реках и водохранилищах Министерства речного флота РСФСР.

Проект подводно-технических работ через реки и водоемы предварительно согласовывается: с судоходной инспекцией Министерства речного флота — при устройстве перехода на участках судового хода; с соответствующим рыбным надзором Министерства рыбного хозяйства — при пересечении водоемов, имеющих рыбохозяйственное значение; с управлением эксплуатации коммуникаций — при наличии в районе перехода коммуникаций, которые случайно могут быть повреждены во время проведения работ (линии связи, электропередачи и др.); на сплавных путях — с организацией, ведущей сплав.

При проведении подводно-технических работ на реках и водоемах для получения ежедневных прогнозов погоды устанавливают регулярную связь с гидрометеослужбой.

Все работы с плавучих средств и спуск водолазов под воду можно проводить при волнении водной поверхности до трех баллов.

На участках судового хода, где проводятся водолазные работы, на судах поднимают предупреждающие сигналы: два зеленых флага днем или два зеленых огня в темное время суток. Флаги или огни располагают один под другим на расстоянии от 1 до 2 м. Эти сигналы поднимают на ноке рей того борта, с которого ведутся водолазные работы. На плавучих средствах, не имеющих постоянных мачт для подъема сигналов, следует устанавливать временную, хорошо видимую мачту. Судам с плавучими средствами швартоваться к водолажным ботам, с которых ведутся водолазные работы, запрещается. Проходящие суда и

плавучие средства должны следовать малым ходом на расстоянии не менее 50 м от берега судна, с которого проводятся водоплазные работы. В случае обнаружения мин или других боеприпасов следует немедленно прекратить работы в опасной зоне, обозначить это место бум и сообщить об опасности в районный военный комиссариат и местный Совет народных депутатов для принятия соответствующих мер. Все рабочие и инженерно-технические работники, участвующие в подводно-технических работах, должны носить спасательные жилеты.

Отвод участка под стройплощадку согласуется с местными органами власти.

Трассу подводного перехода через судоходные реки необходимо ограждать створными знаками.

Все работающие на строительстве перехода должны быть обучены правилам техники безопасности, иметь удостоверения о сдаче экзаменов, и кроме того, пройти инструктаж по охране труда и по технике безопасности на рабочем месте с учетом особенностей данного объекта. Рабочие, занятые на работах с повышенной опасностью, должны до начала работы пройти предварительный, а в процессе работы проходить периодический медицинский осмотр.

При строительстве переходов через крупные водные препятствия (река шириной более 200 м, озеро) на месте работ должны быть организованы спасательные пункты, оснащенные необходимым инвентарем и оборудованием по следующему списку:

Шлюпка на 5 чел, шт.	1
Весла, пары	3
Уключины, пары	3
Нагрудники спасательные, шт.	3
Концы Александра с веревкой длиной 20 м, шт.	2
Спасательные круги, шт.	2
Фонари «Летучая мышь», шт.	1
Доски толщиной 40 мм и длиной 3 м, шт.	2
Санитарная сумка с набором медикаментов, шт.	1

Личный состав спасательного пункта комплектуется из лиц, работающих на строительстве перехода, или (на крупных реках) из лиц, освобожденных от других работ. Спасательный пункт подчиняется руководителю работ по строительству перехода. На особенно крупных переходах спасательные пункты могут быть организованы на обоих берегах.

Личный состав спасательных пунктов должен уметь хорошо грести, плавать, владеть приемами спасения и оказания первой помощи. Спасательный пункт обеспечивается средствами связи и сигнализации, плавсредствами, спасательными кругами, шарами, поясами и канатами.

Руководитель работ и личный состав спасательных пунктов обязаны проверять оснащение спасательными средствами и их

исправность, быстро оказывать помощь потерпевшим бедствие на воде, организовывать добровольные спасательные дружины, проводить профилактические работы по предупреждению несчастных случаев на воде.

У спасательного пункта постоянно должна находиться спасательная шлюпка, вдоль борта которой протягивают лить, свободно провисающий между точками крепления, но не касающийся поверхности воды. Поднимать пострадавшего разрешается с кормы или носа шлюпки, но ни в коем случае не с борта. Причалы и проходы к шлюпкам должны иметь прочные ограждения высотой не менее 1 м.

Ответственность за обеспечение безопасности при переправе на шлюпках несет руководитель строительства перехода. Грузоподъемность или вместимость шлюпки должна быть написана на ее носовой части. При волнении более 3 баллов, ветре силой более 5 баллов, а также ночью переправа людей в шлюпках (лодках) запрещается. Запрещается также переправлять людей на случайных плавсредствах. Во избежание заплескивания воды в лодку (шлюпку) ее следует вести поперек волны, а не параллельно гребню.

Во время причаливания лодки (шлюпки) к судну необходимо соблюдать следующие правила: не подходить к ней к идущему судну; причаливать к судну только после того, как с него будет подана команда принять лодку; лодку следует направлять носом по ходу судна.

При переправе через реку вброд следует знать, что взрослый человек может безопасно переходить при глубине воды не более 0,6 м и скорости течения до 3 м/с, а при большей скорости — при глубине не более 0,4 м.

Безопасность при палубных работах на плавучих средствах

Состояние судов и понтонов, эксплуатируемых при строительстве подводных переходов, должно отвечать требованиям Регистра РСФСР.

К управлению судами и мотолодками всех типов запрещается допускать лиц, не имеющих диплома, свидетельства или удостоверения на право управления ими.

Плавучие технические средства должны быть оснащены леерным ограждением и спасательным инвентарем. Все члены экипажа должны уметь плавать, управлять плавучими средствами, быть обучены правилам спасения утопающих и приемам огнетушения. С командой должны быть отработаны действия экипажа по тревоге («Водяная», «Пожарная», «Человек за бортом»).

Противопожарный инвентарь (огнетушители, кошма, пожарные инструменты, ящики с песком) должен содержаться в полной

опилом, железных опилок, установленных на противле, разрешается только в специально отведенных местах.

Палуба и трапы должны быть постоянно чистыми. Пролитое топливо или смазочное масло необходимо сразу насухо вытереть. Рабочие места членов судовой команды и проходы на палубе должны быть свободны от посторонних предметов.

При работе со стальными канатами необходимо соблюдать следующие правила:

- все работающие должны иметь брезентовые рукавицы;
- стальной канат не должен скользить в руках, находиться между ногами, иметь перегибы (переломы), петли и острые углы;
- удерживать стальной канат руками можно только на безопасном расстоянии от барабана лебедки не менее 1 м;
- нельзя становиться внутри петель (шлангов) или «колышков» стального каната, вставать на него или находиться поблизости во время буксировки и швартовки;

у места рубки стального каната с обеих сторон следует поставить «марки» из пряди растительного каната;

рубку стального каната зубилом необходимо выполнять в очках с безосколочными стеклами; другим лицам нельзя находиться в непосредственной близости от места рубки;

освобождать зацепившийся за препятствие стальной канат можно только багром, находясь вне угла, образуемого канатом в этом месте.

При дальних буксировках плетей трубопроводов необходимо обеспечивать караваны двумя катерами (один буксир — головной и один — в хвосте на оттяжке). Находиться людям на буксируемой клетке из труб запрещается.

К обслуживанию плавучих технических средств при буксировке допускаются лица, специально подготовленные, умеющие плавать и управлять этими средствами. Из числа рабочих, находящихся на технических средствах, должен быть назначен старший, подчиняющийся капитану. Буксировка катерами, тракторными лебедками и другими механизмами лодок, шлюпок и иных плавучих средств с людьми не допускается. Судно, поставленное под погрузку или выгрузку, следует надежно швартовать двумя носовыми и двумя кормовыми канатами.

Якоря разрешается транспортировать по воде на специальных шлюпках (завознях), оборудованных приспособлениями для отягивания якорей. Поднимать на борт якорь массой более 50 кг без

плавучих средств до 1 балла;

во время проведения сварочно-изоляционных работ поступление воды в плавучую камеру на палубе перед размещением трубопровода укладывать на специальную палубу;

для улучшения условий труда работающих на палубе покрывать дощатым настилом;

водонемещение, грузоподъемность, осадку плавучих средств без груза и с грузом определять по расчету;

понтонные плавучие опоры должны иметь два леерные ограждения, рамы для крепления якорей и швартовки;

не работать с плавучих площадок, примыкающих к камерам, если на них отсутствуют леерные ограждения; установить для откачки воды;

для предупреждения разворота и сноса плетей удерживать их оттяжками с лебедок плавучих средств выше по течению.

Подводные земляные работы

При разработке грунта грунторазмывочными средствами установками под водой необходимо соблюдать следующие требования:

мотористы установок должны точно выполнять подаваемые водолазом;

водолаз обязан следить за состоянием откосов, не допускать образования козырьков грунта в забое;

мелкие камни водолаз должен погружать в мешки, а крупные — захватывать специальными инструментами;

после строповки поднимаемых со дна предметов водолаз должен отойти на безопасное расстояние; запрещается поднимать грузом, а также подниматься по веревкам.

При разработке грунта земснарядом следует использовать рефулерные понтоны, оборудованные прочным леерным ограждением;

устроить трапы для перехода с земснаряда на понтоны.

для перехода с земснаряда на другие суда или на берег установить сходни (трапы) с поперечными планками, оснащенные перилами;

в темное время суток освещать все рабочие места;

для поддержания пульпопровода установить понтоны, на которых в темное время суток выставлять световые сигналы;

командиру и механику земснаряда перед началом работы провести технический осмотр механизмов и оборудования земснаряда, обратив особое внимание на исправность электрооборудования, лебедок и их тормозов, стопорных устройств, стальных канатов и осушительной системы земснаряда, об обнаруженных неисправностях сделать запись в судовом журнале и принять меры к немедленному их устранению;

не допускать устройства водолазных спусков в зоне рабочего органа действующего земснаряда;

в местах отвала грунта выставить предупредительные надписи, запрещающие выход людей на намытый грунт;

очищать всасывающий наконечник при выключенном грунтовым насосом;

в период водолазного обследования приостановить работу земснаряда;

принять меры, исключающие приближение людей на лодке к погруженному в воду всасывающему наконечнику во время работы грунтового насоса.

Экипажу земснаряда запрещается:

оставлять рабочие места во время работы земснаряда;

подходить к натянутым стальным канатам во время работы лебедок; безопасное расстояние обозначается предупредительными знаками;

загромождать рабочие места и подходы к механизмам.

При разработке траншей канатно-скреперной установкой следует:

путь движения рабочих стальных канатов предварительно освободить от крупных камней, валунов и т. п.;

не допускать нахождения людей на расстоянии ближе 50 м от натянутых рабочих стальных канатов; это расстояние обозначается предупредительными знаками;

машинистам электрических лебедок носить резиновые (диэлектрические) галоши, перчатки и т. п.;

во время работы установки не измерять траншеи в зоне движения скреперного ковша или стальных канатов, не перемещать грунт бульдозером из отвала до выключения скреперной лебедки, не направлять руками движущийся ковш и не очищать его от грунта вручную.

При обрыве стального каната поднимать его из воды на поверхность следует только при выключенной лебедке.

Подводная сварка и резка труб

К выполнению работ по сварке и резке труб (металла) под водой допускаются водолазы, имеющие квалификационное свидетельство «Водолаз-сварщик» и оформленный приказом руководителя организации допуск к этим работам.

До начала подводной резки сварщик должен детально обследовать места проведения работ. При скорости течения воды более 1 м/с место, где ведутся работы, ограждают щитами. Трубопровод, предназначенный для резки, закрепляют так, чтобы отрезаемая часть не упала.

Отключенный участок трубопровода перед резкой следует продуть, а если трубопровод был заполнен нефтепродуктом (нефть, бензин), то его необходимо предварительно промыть и заполнить водой. Поверхность трубопровода в местах резки следует тщательно очистить от изоляции.

Перед спуском водолаза-сварщика под воду необходимо проверить резак, шланги и убедиться в их исправности. При зажигании резака под водой (под колоколом) следует проверить приспособление для зажигания. Резчик во время работы должен направлять пламя резака в сторону от своего снаряжения (водолазной одежды, шлангов). При наличии на поверхности воды легковоспламеняющейся жидкости (керосин, бензин и др.) зажигать и тушить пламя резака следует только под водой, непосредственно у места работы. Резку в этом случае можно проводить на глубине не менее 10 м.

Во избежание засорения мундштука водолазу-резчику во время подводной резки запрещается выпускать из рук резак и класть его на грунт.

Работа на льду

Перед началом работ следует тщательно проверить состояние льда и определить его надежность. При обследовании льда необходимо выполнять следующие требования безопасности:

на обследование состояния льда назначать не менее троих рабочих. Двое из них надевают специальные нагрудники и обследуют лед, а третий с безопасного места наблюдает за работающими. Расстояние между ведущими обследование должно быть не менее 5 м. Первый рабочий обвязывается веревкой, буром делает лунки и ведет промеры. Второй конец веревки (с кольцом) и шест находятся в руках второго (страхующего) рабочего, который внимательно следит за безопасностью первого и при необходимости оказывает ему немедленную помощь, подавая шест и действуя страховочной веревкой;

страхующий рабочий обязан все время следить за работой первого рабочего;

пеньковые канаты должны быть сухими, прочными, без узлов и сrostков, с коэффициентом прочности не менее 6, спасательный шест должен быть из сухой прямослойной жерди длиной 5 м, толщиной 5—6 см;

при работе на кромке полыньи рабочим следует располагаться в направлении, перпендикулярном к этой кромке.

При установке оборудования на льду необходимо принять следующие меры безопасности:

предварительно рассчитать необходимую толщину льда;

надежно защитить ледяной покров против оттаивания под действием теплых вод; последние следует отводить по трубам (с выпуском в проруби) на расстояние не менее 10 м от установки по течению, а шланг — на расстояние не менее 50 м от установки;

под оборудование устраивать деревянный ростверк; между полом помещения, где располагается оборудование, и поверхностью льда оставлять проветриваемое пространство высотой не менее 0,5 м;

не допускать загрязнения льда горюче-смазочными материалами;

максимально сократить время нахождения оборудования на льду.

При работе на льду следует использовать машины на гусеничном ходу с открывающимся верхним люком.

При выполнении ледорезных работ баровыми машинами необходимо соблюдать следующие правила безопасности:

освещенность рабочих мест в темное время суток должна быть не менее 5 лк;

работы следует выполнять только после проверки прочности льда;

перед началом работы необходимо тщательно осмотреть машину, опробовать на холостом ходу и убедиться в ее исправности;

при передвижении баровой машины по льду и в процессе проведения работ дверцы кабины трактора должны быть открыты; машинист трактора должен быть одет в спасательный жилет;

после окончания работ бары машины должны быть подняты в крайнее верхнее положение и зафиксированы;

нельзя оставлять бары машины в прорезанной щели при выключенной цепи рабочего органа; цепи выключают только после подъема баров.

Перед удалением карт льда из майны необходимо:

расчистить от снега бульдозером полосу шириной 2 м от кромок майны для размещения техники, спасательных средств, рабочего оборудования и освободить путь для транспортировки карт льда;

лед около майны и места работы посыпать песком или шлаком.

рабочим одеть спасательные жилеты и предохранительные пояса со страховочной веревкой, конец которой закрепить за надежную опору;

подготовить спасательные круги, багры, шесты с бросательными концами (легостями) и назначить страхующих рабочих;

поставить майны знаками с предупредительными надписями.

При устройстве майн вручную колку льда на карты, отстропку карт для вытаскивания их из воды или затопления карт под лед следует выполнять с трапов, переброшенных через майну. Трапы должны иметь ограждения высотой не менее 1 м и перекрывать кромку льда не менее чем на 1 м с каждой стороны.

При использовании электрических ледорезных машин для защиты от поражения током воздушную электросиловую линию следует вести на столбах высотой не менее 2,5 м. Гибкие шланги должны иметь надежную изоляцию, а на пересечениях с пешеходными дорогами их укладывают в канавку во льду либо заключают в металлическую трубу.

Людам нельзя находиться на отрезаемых картах льда или участках, которые подрезаны с двух-трех сторон и легко могут обломиться.

Для удаления карт льда из майны трубоукладчик следует устанавливать на расстояние не менее 1 м от ее кромки, при этом одновременно откидывать контргрузы с целью выравнивания давления обеих гусениц на лед. Во избежание перегрузки ледяного покрова карты льда нельзя размещать по краям майны. Разрезанные карты льда следует удалять со стороны майны, не ослабленной поперечными резами баровой машины.

Прокладка подводных трубопроводов

Перед прокладкой подводного трубопровода (дюкера) необходимо:

изучить и проработать проект производства работ с инженерно-техническим составом;

провести инструктаж по технике безопасности с учетом конкретных условий строительства (независимо от сроков ранее проведенных инструктажей) со всеми рабочими, в том числе с лицами, связанными с подачей сигналов;

механизмы, плавучие средства, оборудование и приспособления проверить и привести в полную готовность.

Устройство спускового пути любой конструкции должно обеспечить беспрепятственную транспортировку трубопровода во время его протаскивания, а также безопасную работу производственного персонала. Перед началом работ следует засыпать

ямы, срезать неровности грунта и убрать посторонние предметы на пути движения трубоукладчиков.

При протаскивании трубопровода по спусковым устройствам в виде рельсового пути с тележками или роликовых опор должны соблюдаться следующие условия безопасности:

протаскивать и опускать трубопровод следует в светлое время суток; освещенность рабочих мест в темное время суток должна быть не менее 5 лк;

тележки, роликовые опоры, стапели для надвигки на спусковую дорожку должны быть надежными;

механизмы, занятые на протаскивании трубопровода, надо заблаговременно осмотреть и опробовать;

для предотвращения самопроизвольного передвижения плети на уклонах следует пользоваться тормозной лебедкой; стальной канат от лебедки во время спуска должен быть натянут;

перед застроповкой трубопровода необходимо тщательно осмотреть тяговый стальной канат; нагрузка на него не должна превышать нормы, указанные в заводском паспорте (сертификате); для контроля за нагрузкой на лебедке должен быть установлен динамометр;

во время протаскивания нельзя переходить через трубопровод, находиться на нем и ближе чем в 20 м от тяговых стальных канатов; при необходимости приблизиться к трубопроводу или к стальному канату работы по протаскиванию следует приостановить;

в случае аварии (поломка трубоукладчика, повреждение трубопровода, обрыв тягового стального каната и др.) сигнальщик должен немедленно подать сигнал о прекращении протаскивания трубопровода.

Правила безопасности при эксплуатации лебедок заключаются в следующем:

лебедку надо прочно установить на раме, закрепленной стальным канатом к надежно установленному якорю;

перед пуском электродвигателя необходимо проверить его пусковые устройства;

при запасовке стального каната на барабане его нужно осматривать обратным ходом лебедки или ударом кувалды (лома) снизу; нельзя бить по стальному канату сверху;

реборда барабана лебедки должна возвышаться над верхним слоем стального каната не меньше чем на диаметре стального каната; конец стального каната на барабане должен быть прочно закреплен специальным зажимом; при разматывании стального каната на барабане должно оставаться не менее двух витков;

моторист электрической лебедки должен быть обеспечен диэлектрическим ковриком; корпус лебедки надо надежно заземлить;

одежда персонала, обслуживающего лебедку, не должна иметь свисающих концов во избежание захвата их движущимися частями;

необходимо следить за правильностью навивки стального каната на барабан и надежностью крепления кожухов, прикрывающих зубчатые передачи; во время перерывов в работе рычаги лебедки следует поставить на стропы, а электродвигатели выключить; рукоятки ручных лебедок должны быть оборудованы прашающимися кожухами из трубок;

при эксплуатации лебедок запрещается: направлять стальной канат руками при наматывании на барабан и прикасаться к движущимся частям; перегружать лебедку; откидывать собачку храповика при наматывании стального каната, находиться около рукоятки лебедки при временной остановке последней; переходить через натянутый стальной канат; крепить ручные лебедки к опорным точкам (неподвижным якорям) и к рамам проволочкой (катанкой) любой толщины, оставляя без присмотра лебедки с включенным электродвигателем.

Понтоны (разгрузочные) предварительно должны быть проверены на полуторную расчетную нагрузку.

При опускании трубопровода в подводную траншею необходимо стравливать стальные канаты с лебедок только по сигналу руководителя работ. Перед отстроповкой понтонов от трубопровода водолаз должен убедиться в том, что понтоны заполнены водой, а стропы ослаблены. Отстроповка понтонов, не заполненных водой, запрещается, кроме случаев, когда используются автостропы, но при этом присутствие водолаза запрещается.

§ 6. Строительство воздушных переходов

При строительстве воздушных переходов необходимо иметь проект производства работ и технологические карты, указывающие последовательность и безопасные способы выполнения данной работы. Строительную площадку для укрупненной сборки металлоконструкций и сварки плетей труб необходимо располагать непосредственно около перехода, но при этом учитывать возможность затопления пойм при подъемах воды после выпадения осадков.

Электрические провода, расположенные на расстоянии менее 5 м от металлических инвентарных и постоянных сооружений, во время монтажа и демонтажа конструкций должны быть обесточены.

Крепление подмостей и других средств подмачивания, а также блоков для подъема монтируемых элементов к конструкциям временных или постоянных сооружений допускается толь-

ко с разрешения руководителя работ и после того, как будет проверена надежность этих конструкций расчетом.

Подмости для сборки пролетных строений устраивают в соответствии с проектом производства работ. Настилы подмостей делают из досок, сбитых в щиты. Зазоры между досками должны быть не более 10 мм. Концы стыкуемых элементов раскладывают на опоре с перекрытием ее не менее чем на 20 см. Возможность сдвига настила должна быть исключена. Настилы подмостей ограждают перилами высотой не менее 1 м, состоящими из поручней, одного промежуточного горизонтального элемента и нижней бортовой доски высотой не менее 15 см. Деревянные поручни перил должны быть гладко оструганы. Поднятые и поставленные на место элементы опор и подмостей необходимо немедленно надежно закрепить связями.

Устройство подмостей путем укладки настилов или отдельных досок на случайные опоры не допускается. Подвешенные на пальцах подмости во избежание раскачивания должны быть закреплены растяжками. Крючья и петли для подмостей следует заранее тщательно осмотреть и испытать двойной статической расчетной нагрузкой в течение 15 мин. Места подвески крючьев и петель назначают заранее.

Рабочие, выполняющие работы по устройству и разработке подмостей на высоте более 5 м, должны пользоваться предохранительными поясами и носить обувь с нескользящей подошвой. Скопление людей на подмостях не допускается.

Для подъема верхолазов к рабочим местам разрешается применять металлические лестницы длиной не более 5 м, которые необходимо оградить металлическими дугами с вертикальными связями. Работать с этих лестниц запрещается. Нижние концы приставной лестницы в зависимости от материала опорной поверхности должны иметь упоры в виде металлических шипов или резиновых наконечников, а верхние концы — крючья, которые закрепляют за надежные конструкции.

Ступени (перекладины) деревянных приставных лестниц должны быть врезаны в тетивы, которые не менее чем через 2 м следует скреплять стяжными болтами. Не разрешается применять лестницы с перекладами, прибитыми гвоздями, без врезки в тетивы.

При одновременном выполнении работ и поддержании деталей следует применять подмости или лестницы-стремянки с верхними рабочими площадками, огражденными перилами. Переносить по лестнице-стремянке монтируемые элементы, громоздкие и тяжелые предметы, а также складировать на них материалы и какие-либо предметы не разрешается.

При работе с монтажной тележкой или подвесной люлькой необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

монтажная тележка должна быть изготовлена в соответствии

с проектом и до ввода в эксплуатацию испытана нагрузкой, в 2 раза превышающей вес тележки с полезной нагрузкой; монтажная тележка должна иметь ограждение из металлического каркаса, покрытого с внутренней стороны металлической сеткой; пол монтажной тележки изготавливают из плотно сбитых досок толщиной 40 мм;

для передвижения монтажной тележки по несущему стальному канату следует применять ручную лебедку с тяговым и тормозным канатами;

для подъема и опускания подвесной люльки на ней устанавливают две ручные лебедки, надежно прикрепленные к каркасу хомутами; лебедки должны быть оборудованы храповиками против обратного хода; нельзя прикреплять лебедки к доскам настила или заменять хомуты скруткой из проволоки или стальным канатом;

для подъема подвесной люльки лебедку устанавливают на земле, загружают балластом весом не менее двойного веса люльки с полной расчетной нагрузкой, балласт (чугунные болванки, бетонные блоки и др.) надежно закрепляют на раме лебедки; для подвесных люлек следует применять только гибкие стальные канаты с девятикратным запасом прочности;

во время перерывов и по окончании работы люлька должна быть опущена на землю;

запрещается устраивать переходы между рядом висящими люльками или монтажными тележками;

блоки и ролики для подвески люлек или подмостей должны иметь приспособления против соскальзывания стального каната.

При монтаже конструкций в случае использования домкратов необходимо:

по мере подъема конструкции подводить под нее страховочные клетки;

домкраты опускать каждый раз на несколько сантиметров по команде лица, ответственного за данные работы; предохранительные кольца домкратов снимать только на размер залога;

не допускать свободного выхода поршня гидравлического домкрата более чем на 2 см;

применять самотормозящие домкраты; реечные домкраты с зубчатой передачей оборудовать безопасными рукоятками.

Очищать, грунтовать и красить монтируемые элементы пролетных строений следует до их подъема и установки на место; при необходимости окраски на месте следует применять монтажные тележки, телескопические вышки или подмашивание.

Поднимаемый краном элемент должен удерживаться от раскачивания и поворотов оттяжками из прочного пенькового или стального каната с крюками, легко сбрасываемыми с элемента после его подъема. Сборщики при этом должны находиться за

пределами опасной зоны. Элементы конструкций, не обладающие достаточной жесткостью, следует до подъема усиливать дополнительными связями, креплениями, распорками и т. д.

Пилоны, стойки, сваи и другие конструктивные элементы необходимо стропить только в определенных фиксированных точках за петли или скобы. В местах накладки стропы жесткие ребра таких конструкций следует ограждать деревянными прокладками для предохранения строп от перетирания и резких перегибов.

Одновременное ведение работ в двух или более ярусах по вертикали допускается в том случае, если между ярусами будут устроены защитные ограждения (настилы), гарантирующие безопасность работающих в нижележащем ярусе.

Перед каждой сменой необходимо проверить состояние свайного оборудования, обнаруженные недостатки устранить до начала работ. При осмотре или ремонте копер должен быть опущен в нижнее положение.

Соединение паровых и воздушных шлангов должно обеспечивать полную надежность. Не разрешается применять для соединения шлангов проволочные скрутки вместо хомутов.

Запрещается погружать сваю при неполном соединении ее с наголовником или появлении боковых колебаний.

Вибропогружатель разрешается включать только после его опускания на сваю и ослабления поддерживающего полиспаста. При работе вибромеханизма полиспаст необходимо поддерживать в ненапряженном состоянии, но так, чтобы в случае аварии наголовника вибратор не мог упасть.

Во время срезания верхнего конца железобетонной сваи необходимо закрепить срезаемую часть для предохранения от произвольного падения. Рабочие, занятые срезкой, должны пользоваться защитными очками.

При использовании трубопровода в качестве пролетного строения трубную плетку можно монтировать в пролете с надвижкой на опоры.

При монтаже пролетных строений и трубопроводов необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

поднимать, перемещать или протаскивать конструкции и трубные плетки по сигналам, подаваемым руководителем работ (прораб, мастер);

число трубоукладчиков, других машин и механизмов определять расчетом в зависимости от длины и массы монтируемой конструкции;

для закрепления блоков, вант, расчалок устраивать надежные якоря (постоянные или временные) согласно расчетам;

до подъема трубной плетки убедиться в отсутствии на ней неукрепленных предметов, инструментов и т. п.;

в период протаскивания трубной петли по пролетному строению

прекратить все другие работы в опасной зоне, запретить допуск лиц, не занятых непосредственной установкой трубной плетки на пролетном строении, обозначить опасную зону предупредительными знаками;

не допускать нахождения людей на расстоянии ближе 50 м от протаскиваемой трубной плетки, натянутого стального каната, на поднимаемой или протаскиваемой трубной плетке;

во время продольной надвижки трубной плетки тяговые и расклинивающие стальные канаты поддерживать в натянутом положении;

проектное строение после установки на опоры немедленно закрепить анкерными болтами и связями.

Проход по конструкциям пролетного строения после установки его в проектное положение может быть разрешен только руководителем работ; страховочный стальной канат предохранительного пояса должен быть закреплен на надежные конструкции.

При монтаже трубной плетки с временных опор места установки последних должны быть спланированы, а основание под опоры не должно подвергаться деформации под нагрузкой. В случае недостаточной несущей способности основания необходимо принять меры к уплотнению его или повысить несущую способность другим способом, гарантирующим от просадки. Опоры из шпальных клеток скрепляют стропильными скобами во избежание смещения шпал.

При устройстве пролетных строений висячей и вантовой систем необходимо:

подвески, опорные седла, распорки и другие конструктивные элементы изготавливать в централизованных мастерских и доставлять на монтажную площадку в виде готовых укрупненных узлов для последующего монтажа в пролете;

выровнять территорию для растяжки и разметки стальных канатов, переход через русло потока перекрыть временными мостками, рассчитанными на пропуск машин;

для разметки несущих стальных канатов натягивать их трактором или лебедкой усилием, обеспечивающим напряжение в канате до 40—50 МПа; конец стального каната закреплять на берегу временным якорем; разметку несущих стальных канатов осуществлять, используя для этого двухбарабанный станок, укрепляемый на салазках; во время разметки нельзя находиться около барабанов или тормозить барабаны ручным способом (рычагом);

место проведения работ по заливке анкерных стаканов для заделки в них концов несущего стального каната защищать от атмосферных осадков; сплав для заливки готовить в тигле на переносном горне (тигель должен иметь лоток для слива расплавленного металла и изолированную ручку длиной не менее

Таблица 6

Размеры охранной зоны, м

Диаметр газопровода, мм	При очистке полости		При испытании на прочность и герметичность в обоих направлениях газопровода
	в обе стороны от газопровода	в направлении вылета металлического поршня	
100—300	40	600	100
300—500	60	800	150
500—800	60	800	200
800—1000	100	1000	250
1000—1400	100	1000	350

Примечания. 1. При очистке полости газопровода водой охранная зона должна составлять 25 м в обе стороны от него и 100 м в направлении вылета поршня. При гидравлическом испытании газопроводов всех диаметров — 50 м в обе стороны от него. 2. При наземной и надземной прокладке трубопроводов охранная зона должна быть увеличена в 2 раза. 3. Охранная зона для вылета металлического поршня ограничивается сектором с углом 60° у конца продувочного патрубка.

0,8 мм); анкерный стакан перед заливкой устанавливать на надежную подставку; во время заливки стаканов лиц, не занятых этой работой, удалить на расстояние не менее 5 м; работу выполнять в защитных очках и рукавицах с краями; анкерный стакан перед заливкой сплава хорошо просушить и подогреть до температуры 200°C; заливку производить непрерывной струей, постукивая по стенкам стакана;

для контроля качества заделки стальных канатов в стаканы одновременно с рабочими образцами изготовлять пробный образец для последующего испытания его;

после проверки качества заливки рабочих анкерных стаканов крепить к ним натяжные устройства анкерных опор;

во время подъема и укладки трубной плети в опорные седла всяческого пролетного строения трубоукладчиками или лебедками применять монтажную люльку, подвешенную так, чтобы работающий на ней такелажник не находился под монтируемым трубопроводом.

При протаскивании трубной плети и стальных канатов через водную преграду по плавучим (пontonным) опорам расстановка опор должна выполняться согласно расчету с надежным закреплением их якорями. На каждой плавучей опоре должен быть настил из досок толщиной 40 мм по поперечинам. Между смежными плавучими опорами необходимо устроить переходные мостики шириной не менее 0,8 м, а по периметру настила на плавучих опорах и по обеим сторонам переходов — перила.

Демонтируемые элементы лесов, подмостей или других устройств массой более 80 кг следует опускать краном, лебедкой или талью. Демонтаж лесов, подмостей и других временных конструкций можно вести только под непосредственным наблю-

дением технического персонала (прораб, мастер). Опасная зона в районе демонтируемых элементов должна быть ограждена и доступ людей в нее закрыт. Разбирать демонтируемые элементы следует только по ярусам сверху вниз. Разборка элементов выходящего яруса не должна нарушать устойчивости нижнего. Не разрешается заваливать или сбрасывать демонтируемые элементы.

Выполнять верхолазные работы по монтажу или демонтажу воздушных переходов на открытом воздухе при ветре более 6 баллов, во время гололеда, сильного снегопада или дождя не разрешается. На время прекращения работ во избежание произвольного смещения все механизмы должны быть надежно закреплены.

§ 7. Очистка полости магистральных газопроводов и их испытание

Магистральные газопроводы до ввода в эксплуатацию должны подвергаться очистке полости, испытанию на прочность и проверке на герметичность в соответствии со специальной инструкцией под руководством комиссии. Инструкция должна предусматривать способы, параметры и последовательность выполнения работ; методы и средства выявления и устранения отказов; схему организации связи; требования пожарной, газовой, технической безопасности и указания по размерам охранной зоны (табл. 6).

Очистка полости, испытание газопроводов на прочность и проверка их на герметичность при отсутствии бесперебойной связи запрещаются.

Председатель комиссии на время очистки полости и проведения испытаний газопровода обязан обеспечить безопасность обслуживающего персонала и населения, а также сохранность машин и сооружений вдоль трассы газопровода в пределах охранной зоны. За газ, необходимый для очистки или испытания трубопровода, и технические средства контроля за его использованием отвечает ЛПУ МГ.

Все члены комиссии, а также инженерно-технические работники и рабочие должны изучить инструкцию и расписаться в специальном журнале. Перед началом работ обслуживающий персонал получает необходимый инструмент, спецодежду и средства индивидуальной защиты.

Инженерно-технические работники и рабочие строительно-монтажных и эксплуатационных организаций, занятые на очистке полости или испытании газопровода, во время выполнения этих работ подчиняются председателю комиссии. При аварийной ситуации распоряжения может отдавать дежурный член комиссии, если он имеет на это полномочия. Для наблюдения

за газопроводом во время проведения данных работ в распоряжение комиссии выделяют необходимое число рабочих для охраны (оцепления) опасных участков и обхода трассы, а также аварийные ремонтно-восстановительные бригады.

До начала испытания полость трубопровода должна быть очищена от окалины, попавших внутрь грунта, воды и различных предметов. Очистку полости осуществляют продувкой с пропуском очистных устройств. Подземные трубопроводы очищают после их укладки и засыпки, наземные — после укладки и обвалования, надземные — после укладки и крепления на опорах. При продувке очистные устройства пропускают по участкам трубопровода, протяженность которых не должна превышать расстояние между линейными кранами.

При использовании вертолетов или самолетов для наблюдения за трубопроводом по согласованию с местным управлением Аэрофлота устанавливается дополнительная охранная зона полета. Люди, механизмы и оборудование при очистке и испытании газопровода должны находиться за пределами охранной зоны. Оцепление разрешается снимать только по указанию председателя комиссии.

Дежурные постов и обходчики обязаны наблюдать за определенным местом или участком трубопровода; немедленно сообщать комиссии обо всем, что препятствует проведению испытания или создает угрозу для людей, животных, сооружений и транспорта, находящихся вблизи трубопровода; обозначать места утечки газа и опасные газозагрязненные зоны.

Комиссия обязана обеспечить каждого дежурного у поста и обходчика следующим оснащением:

- вешками, заостренными с одной стороны, для обозначения мест, где обнаружена утечка газа, колышками с надписью «Опасно — газ!» для обозначения опасных зон;
- молотком для забивки колышков;
- красным флажком;
- взрывобезопасным фонарем с аккумуляторным питанием, красным и зеленым стеклами;
- мегафоном (только для дежурных, обслуживающих участки с переходами через железнодорожные линии, автомобильные дороги и другие ответственные места);
- переносным телефонным аппаратом (при наличии телефонной связи) или радиостанцией.

У линейных кранов и задвижек за пределами охранной зоны должны быть установлены телефоны или радиопосты связи, обслуживаемые персоналом, который ознакомлен с инструкцией по очистке и испытанию полости газопровода. Дежурным у постов связи следует постоянно находиться на месте, не отлучаясь с поста без разрешения комиссии и не разговаривать во время работы с посторонними лицами.

Временные трубопроводы для подключения наполнительных, опрессовочных агрегатов и компрессорных установок должны быть предварительно подвергнуты гидравлическому испытанию на давление, равное $1,25 p_{исп}$ ($p_{исп}$ — испытательное давление).

До очистки полости, испытания газопровода газом или воздухом в местах, где он пересекает железные и автомобильные дороги или проходит вблизи от них, комиссия должна уведомить соответствующие организации (управление железной дороги, дорожный отдел и др.) о проведении работ и согласовать с ними необходимые меры безопасности. В местах пересечения газопроводом железных и автомобильных дорог или приближения его к населенным пунктам за пределами охранной зоны следует выставлять охранные посты и устанавливать предупредительные и запрещающие знаки.

К очистке полости и испытанию природным газом разрешается приступать только после вытеснения им воздуха из трубопровода. Содержание кислорода в выходящей из трубопровода газовой смеси, определяемое газоанализатором, не должно превышать 2%. Перед очисткой полости пробу газа отбирают через патрубок, врезанный в трубопровод на расстоянии 10 м от места выпуска газа. Газ для вытеснения воздуха из трубопровода следует подавать плавно.

При обнаружении утечки газа надо немедленно прекратить очистку полости или испытание газопровода и принять меры к ее ликвидации. Место утечки газа необходимо охранять, а в ночное время помимо этого устанавливать сигнальные взрывобезопасные фонари с красными стеклами.

При разрушении газопровода во время очистки полости или испытания газом следует принять срочные меры по ликвидации аварии. Если авария произошла в месте пересечения газопровода с железной или шоссейной дорогой или вблизи от нее, а также недалеко от населенного пункта, необходимо немедленно оцепить опасный район, а затем приступить к ликвидации аварии.

Аварийную ремонтно-восстановительную бригаду необходимо обеспечить автомобилями повышенной проходимости с электрогазовым агрегатом, газосварочным аппаратом, средствами пожаротушения, противогазами, предохранительными поясами, взрывобезопасными фонарями, аптечкой, омедненным инструментом и другим инвентарем.

Конец газопровода, подготовленного к очистке полости, во избежание смещения и вибрации должен быть надежно закреплен. Газ, используемый для очистки трубопровода, запрещается выпускать в сторону населенных пунктов, предприятий, лесов, железнодорожных и автомобильных дорог, строений, линий электропередачи и т. п. От места его выпуска до перечисленных объектов расстояние должно быть не менее 1000 м. При прохождении газопровода в лесистой местности его полость пред-

почтительно очищать воздухом. Использовать для этих целей газ разрешается по согласованию с организациями лесного хозяйства при выполнении дополнительных противопожарных мероприятий.

Магистральные газопроводы испытывать на прочность и проверять на герметичность воздухом, газом или водой следует только после полной готовности участка или всего трубопровода (полной засыпки, обвалования или крепления на опоры, очистки полости, установки арматуры и приборов, катодных выводов и предоставления исполнительной документации на испытываемый участок). До начала испытания следует проверить расстановку ремонтно-восстановительных бригад, обходчиков, дежурных постов оцепления и связи в пунктах, намеченных комиссией. Лишь только после этого председатель комиссии может дать по рации или телефону разрешение на подачу воздуха (газа, воды) для испытания.

Подвергаемый испытанию участок газопровода отключают от смежных участков сферическими заглушками или линейной арматурой. Давление в газопроводе при испытании следует измерять дистанционно приборами, вынесенными за пределы охранной зоны. Порядок испытания и испытательное давление определяются проектом. При испытании трубопровода воздухом или газом давление следует поднимать плавно до $0,3 P_{рас}$, но не выше 2 МПа. После этого подачу воздуха или газа прекращают и обходят трассу. После устранения замеченных неисправностей продолжают подачу воздуха или газа. Вторичный обход трассы разрешается проводить только после снижения давления от $P_{рас}$ до P_p (P_p — рабочее давление).

Продувку и испытание магистральных газопроводов после капитального ремонта следует выполнять в соответствии с инструкцией, предусматривающей меры безопасности при проведении этих работ. Она должна быть согласована с органами Главгосгазнадзора СССР. Для руководства продувкой и испытанием начальник управления назначает ответственного лица, которое обязано тщательно ознакомить с инструкцией весь персонал, участвующий в работе, и отдавать все распоряжения.

При продувке и испытании отремонтированного участка газопровода между персоналом ЛЭС должна быть обеспечена бесперебойная связь. В зоне оцепления во время продувки и испытания не должны находиться люди, животные, транспортные средства, механизмы; запрещается использование открытого огня. Продувку можно начинать лишь после того, как ответственный лицо проверит наличие связи и зоны оцепления.

Конденсат, удаляемый из трубопровода, должен быть собран в емкости или котлованы, обнесенные ограждением и расположенные от дренажных устройств и оси трубопровода на расстоянии

не менее 50 м. Запрещается разливать конденсат по земле, сбрасывать его в реки и водоемы.

При продувке газом газовоздушную смесь следует вытеснять при давлении газа не более 0,1 МПа (в месте его подачи). Эта операция считается законченной, если содержание кислорода в газе, выходящем из газопровода, составляет не более 2%. Пробы газа для анализа следует отбирать через штуцер с вентилем. Штуцер необходимо вваривать в газопровод в непосредственной близости от места выпуска газа, но не менее чем в 10 м от него.

Выполненные при ремонте трубопровода сварные стыки проверяют обмыливанием при давлении газа в газопроводе, равном 1 МПа. При проведении этой операции запрещается поднимать давление в газопроводе.

Производить пневматическое испытание газопровода на бровке траншеи не разрешается.

Подводящие трубопроводы от насосов и компрессоров к газопроводу испытывают (до их присоединения) вместе с запорной арматурой гидравлическим способом. Осматривать газопровод разрешается только после снижения давления до рабочего. Испытание отремонтированного участка газопровода на плотность разрешается проводить только после получения положительного результата испытания на прочность.

Отремонтированные участки газопроводов небольшой протяженности испытывают на максимально возможное на данном участке рабочее давление без отключения потребителя.

Контрольные вопросы

1. Каковы общие требования к сварочно-монтажным работам?
2. Расскажите о правилах безопасности при промышленной гамма-дефектоскопии.
3. Какие требования предъявляются к изоляции стыков?
4. Как устраниваются переходы через железные и шоссейные дороги?
5. Какие требования предъявляются к ведению подводных земляных работ?
6. Как прокладывают воздушные переходы?
7. Перечислите требования безопасности при очистке полости магистрального газопровода.
8. Какие требования безопасности должны соблюдаться при испытании магистральных газопроводов на прочность и на герметичность?

Глава XI

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

§ 1. Требования безопасности к производственному оборудованию КС и газопроводов

Принцип работы, конструкция и устройство производственного оборудования должны обеспечивать безопасность его монтажа, эксплуатации, ремонта, транспортировки и хранения, исключать возможность выброса загрязняющих веществ в окружающую среду. Необходимо, чтобы производственное оборудование было пожаро- и взрывобезопасным, не создавало опасности при воздействии на него влаги, солнечной радиации, механических колебаний, высоких и низких давлений и температур, агрессивных веществ, ветровых нагрузок, обледенения, микроорганизмов, грибов, насекомых и соответствовало требованиям безопасности в течение всего срока службы. Применяемые в конструкции материалы не должны быть опасными. Составные части оборудования следует выполнять с таким расчетом, чтобы исключить возможность их случайного повреждения. Движущиеся части оборудования, если они являются источниками опасности, должны быть ограждены. В случае, если они не могут быть ограждены, необходимо предусматривать сигнализацию, предупреждающую о пуске машин в работу, и средства их остановки, отключения от источников энергии. Конструкция оборудования должна исключать возможность случайного соприкосновения работающих с горячими и охлажденными частями.

Выделение и поглощение оборудованием тепла, а также выделение влаги в производственных помещениях не должны превышать предельно допустимых уровней в рабочей зоне.

Рабочие места, входящие в конструкцию оборудования, должны быть безопасными и удобными. В определенных случаях необходимо предусматривать кабины для защиты работающих от неблагоприятного влияния внешней среды.

Оборудование, обслуживание которого связано с перемещением персонала, следует оснащать приспособлениями для ведения работ (лестницами, площадками и т. п.), и, кроме того, устраивать безопасные проходы. В некоторых случаях необходимо предусматривать средства местного освещения.

Конструкция оборудования должна обеспечивать защиту от поражения электрическим током и накопления зарядов статического электричества, исключать или снижать до регламентированных уровней шум, вибрацию, ультра- и инфразвук. Органы

управления оборудованием должны соответствовать требованиям безопасности.

Эксплуатация оборудования, аппаратуры, трубопроводов, арматуры, средств КИП и А при условиях, выходящих за пределы, приведенные в паспортах (сертификатах), разрешается лишь после специального согласования с заводами-изготовителями.

Все оборудование, резервуары (аппараты), арматура, предохранительные устройства и контрольно-измерительные приборы, установленные на станциях и линейных участках магистрали, периодически (в соответствии с графиками, утвержденными руководителями ЛПУ МГ) должны подвергаться осмотрам, опробованию, испытанию и ревизии.

На каждой станции магистрального газопровода необходимо иметь схему расположения всех ее подземных и надземных трубопроводов с указанием мест размещения арматуры и КИП. Каждому газоперекачивающему агрегату на КС и линии регулирования на ГРС присваивают порядковый номер. Его следует четко наносить на агрегаты (линии), стены со стороны технологической обвязки и у пультов управления. Линии вспомогательного оборудования (если они непосредственно связаны с основными газоперекачивающими агрегатами) должны иметь ту же нумерацию, что и агрегаты. Нумерация оборудования и арматуры на месте должна соответствовать их нумерации на технологических схемах станций.

Обслуживание оборудования, в том числе его пуск, остановку и регламентные работы, необходимо осуществлять в соответствии с требованиями технических инструкций заводов-изготовителей. Любые изменения инструкций должны согласовываться с заводами-изготовителями.

Если произошла аварийная остановка оборудования, то запускать его в работу разрешается только после устранения причин неисправности. Персонал, обслуживающий каждую станцию магистрального газопровода и линейные узлы многоконтурных магистральных газопроводов, должен хорошо знать их технологические схемы и уметь безошибочно переключать арматуру, в том числе в аварийной ситуации.

Трубопроводы, арматура и емкости для газа, конденсата, масел и токсичных продуктов (реагентов) не должны иметь стационарных соединений с водо- и паропроводами. Временные присоединения, устраиваемые для пропарки или промывки оборудования, трубопроводов, по окончании работы следует немедленно отсоединить.

Запорная арматура у неработающих компрессоров, насосов, резервуаров и аппаратов, заполненных газом или подключенных к трубопроводам с газом, конденсатом, маслом, другими горючими или токсичными продуктами, должна быть постоянно закрыта. Резервуары, другое крупное оборудование и аппара-

туру, отключенные от системы на длительное время, помимо запорной арматуры необходимо отключать заглушками, рассчитанными на максимально возможное давление.

Части оборудования и трубопроводов, поверхность которых при работе нагревается до 60°C и более, в местах возможного соприкосновения с ними должны быть покрыты тепловой изоляцией. Температура их поверхностей внутри помещений не должна превышать 45°C, вне помещений 60°C. Целостность теплоизоляции следует периодически проверять.

Детали оборудования, которые при ремонте или ревизии промывались в легковоспламеняющейся жидкости, могут быть переданы для монтажа только после их полной осушки.

Вводы всех коммуникаций в здания и помещения (кроме компрессорных цехов и помещений регулировочных ГРС), расположенные на станциях магистральных газопроводов, необходимо герметично заделывать в стенах или фундаментах зданий с помощью несгораемых уплотняющих материалов. Прокладка каких-либо коммуникаций через стены, разделяющие взрыво- и невзрывоопасные помещения, как правило, не допускается. При необходимости такой прокладки проходные отверстия в стенах вокруг коммуникаций следует герметично заделывать или уплотнять с помощью несгораемых материалов. В процессе эксплуатации надо постоянно следить за герметичностью заделки входных и проходных отверстий в стенах, чтобы исключить проникновение горючих газов.

Трубопроводы, проложенные на территориях станций и внутри зданий, должны иметь опознавательную окраску в соответствии с ГОСТом. На взрывоопасных объектах запрещается применять алюминиевые и другие краски на основе нитролаков.

Арматура, устанавливаемая на всех газопроводах, трубопроводах для газового конденсата и токсичных продуктов, независимо от рабочего давления должна быть стальной и соответствовать I классу герметичности (ГОСТ 9544—75). Материалы корпусов и уплотнений необходимо выбирать с учетом среды и рабочих условий (давление, температура, место установки и т. д.). Смазка не должна растворяться (разрушаться) в транспортируемом продукте.

Арматура перед монтажом должна пройти ревизию, испытание на герметичность и проворачиваемость затвора, а ее привод — контрольную проверку и регулировку на стенде. Испытание арматуры необходимо оформлять актом. Арматура, устанавливаемая на открытом воздухе, не должна обладать хрупкостью. Ее работоспособность должна сохраняться при минимально возможной температуре среды.

Необходимо, чтобы арматура и привод для ее открытия и закрытия были легкодоступны для эксплуатационного персонала

и защищены от повреждения и манипулирования посторонними лицами ограждением и специальными блокировками.

Открытие и закрытие линейных кранов на магистральных газопроводах (за исключением аварийной ситуации) может производиться только с разрешения руководства или диспетчера ЦПУ МГ. Запорные и регулирующие устройства должны иметь нумерацию на корпусах или таблички с хорошо видимыми номерами, соответствующими номерам на технологических схемах, и указатели направления движения продукта. Запорную арматуру без выдвижного штока необходимо снабжать указателем открытия. На электроприводной арматуре с местным или дистанционным управлением следует предусматривать сигнализацию, указывающую положение ее запорного устройства. С обеих сторон запорной арматуры на трубопроводе должны быть установлены манометры.

Линейные узлы арматуры на магистрали необходимо дополнительно оснащать ограждением, на котором вывешивают плакаты безопасности и технологическую схему узла.

Запорные устройства на трубопроводах следует содержать в полной исправности. Помимо этого необходимо предусмотреть возможность надежного и быстрого прекращения доступа среды в отдельные участки трубопроводов, оборудования и аппаратуры.

Запорную арматуру следует эксплуатировать в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей. Ходовую часть ее надо систематически смазывать, чтобы обеспечить легкость открытия.

Необходимо следить за сохранностью окраски наружной поверхности арматуры и антикоррозионной изоляцией подземной части ее (особенно на участках вблизи выхода из почвы колонн, наиболее подверженных коррозии). Для предохранения от коррозии уплотнительных поверхностей кранов, создания герметичности затвора и облегчения поворота его пробки следует периодически (по графику), а также после каждого закрытия и открытия крана набивать в него смазку с помощью мультипликатора или ручного пресса. Для повышения герметичности крана, находящегося под давлением, запрещается регулировать зазор между корпусом и пробкой с помощью регулировочного винта.

Сальники задвижек разрешается подтягивать при рабочем давлении, а смену прокладок в соединении корпуса задвижки с крышкой и затягивание болтовых соединений в присоединительных фланцах задвижек производить только после снижения давления в газопроводе.

Запорную арматуру, как правило, нельзя использовать для регулирования расхода или снижения давления газа. Если она должна быть применена в качестве регулирующей, перед ней со стороны высокого давления необходимо установить арматуру, которая может находиться только в положениях «Открыто» или

«Закрыто». Для открытия и закрытия арматуры во избежание ее повреждения запрещается использовать ломы, крючки, рычаги.

После опробования или испытания отремонтированной запорной, регулирующей или предохранительной арматуры должны быть оформлены соответствующие акты. Арматура, имеющая дефекты или недостаточную герметичность, в кратчайшие сроки должна быть отремонтирована или заменена новой.

Все предохранительные клапаны перед пуском в эксплуатацию на специальном стенде необходимо отрегулировать на установочное давление, а затвор и разъемные соединения проверить на герметичность. На каждый предохранительный клапан следует прикрепить табличку (150×100 мм) с указанием его регистрационного номера, давления срабатывания и срока очередной настройки.

Как постоянные, так и временные заглушки, устанавливаемые при проведении ремонтных работ, должны быть стальными, а приварные заглушки сферическими. Толщину заглушек определяют расчетом исходя из возможного максимального давления. Фланцевые заглушки, устанавливаемые на газопроводах и трубопроводах для горючих и токсичных продуктов, должны иметь хвостовики, выступающие за пределы фланца. Их ставят на прокладки из материалов, соответствующих условиям эксплуатации и продуктам. На хвостовике заглушки необходимо выбить ее инвентарный номер, диаметр, рабочее давление, марку стали.

Фланцевые соединения, в том числе и заглушки, на трубопроводах и аппаратах высокого давления можно подтягивать или разъединять (завинчивать или отвинчивать гайки на шпильках) только после снижения давления внутри трубопровода (аппаратов) до атмосферного. Гайки следует откручивать плавно, равномерно и последовательно на всех шпильках фланцевого соединения.

Для обнаружения утечек газа и других горючих продуктов из сварных и других соединений аппаратуры, трубопроводов и арматуры следует использовать мыльный раствор или приборы. Использовать для этой цели открытый огонь запрещается.

§ 2. Колодцы, площадки, лестницы, ограждения

Колодцы (кроме ливневой канализации) необходимо предохранять от попадания в них поверхностных и грунтовых вод. На станциях, оборудованных канализацией, колодцы должны иметь дренажи с выпуском стоков в промышленную канализацию через гидравлические затворы. За исправным состоянием колодцев должно вестись регулярное наблюдение. Воду, попавшую в колодцы, необходимо откачивать (арматура и трубопро-

воды не должны находиться в воде). Гидравлические затворы следует заполнять водой. В сухое время года высота слоя воды над порогом затвора должна быть не менее 25 см.

Все колодцы, расположенные в радиусе 50 м от зданий и сооружений станций, отнесенных по взрывоопасности к классам В-1 и В-1г, а также ближе 15 м от подземных газо- и нефтепродуктов, должны быть оборудованы двойными крышками, пространство между которыми заполняют песком. Все колодцы и другие подземные помещения, расположенные в этих зонах, необходимо проверять на загазованность не реже 1 раза в квартал, а в первый год эксплуатации — не реже 1 раза в месяц. Помимо этого проверка колодцев и подземных помещений на загазованность должна проводиться перед каждым спуском в них персонала.

Колодцы на площадках газовых объектов, особенно вблизи мест возможных утечек газового конденсата и трасс газопроводов, потенциально являются газо- и взрывоопасными объектами. Для уменьшения числа необходимых спусков в колодец рекомендуется выводить управление арматурой, расположенной в колодце, к его крышке (удлиненные штурвалы и т. п.). Перед спуском обслуживающего или ремонтного персонала колодцы необходимо проветривать с помощью переносных вентиляторов или других устройств. Работы в колодцах даже после их проветривания рассматриваются как газоопасные.

Крышки колодцев следует открывать и закрывать осторожно, не допуская ударов, которые могут вызвать искру. Края крышек необходимо снабжать мягкими прокладками. Крышки колодцев на линейной части магистрали и территории неохранных площадок газовых объектов должны быть заперты. Ключи от замков должны храниться у персонала, обслуживающего объекты, и у аварийно-ремонтной службы.

При открывании крышки колодца люди должны стоять спиной к ветру. Перед спуском в любой колодец следует предварительно осмотреть его сверху. При спуске в газоопасный колодец необходимо соблюдать требования, предъявляемые к проведению газоопасных работ.

Колодцы, в которых проводят какие-либо работы, должны быть ограждены (с установкой предупредительных знаков) и освещены в ночное время.

Площадки и лестницы. Объекты, обслуживание которых осуществляют на высоте до 0,75 м, необходимо снабжать ступенями, более 0,75 м — лестницами с перилами. Маршевые лестницы должны иметь уклон не более 45°, лестницы резервуаров — не более 50°. Ширина лестниц должна быть не менее 0,7 м, при предполагаемой переноске тяжестей — не менее 1 м; высота ступеней — не менее 0,12 м; ширина переходов и площадок между лестницами — не менее ширины лестницы; высота каж-

дого марша между соседними площадками — не более 5 м. Все площадки, переходы и лестницы с обеих сторон следует оборудовать перилами высотой не менее 1 м. Перила должны иметь среднюю планку и снизу бортовую обшивку высотой не менее 0,15 м, исключая возможность проскальзывания ноги человека наружу. Расстояние между стойками перил должно быть не более 2 м.

Площадки и ступени лестниц необходимо изготавливать из материала, исключающего возможность скольжения, например из рифленой (внутри помещений) или просечно-вытяжной стали.

Если краны и задвижки расположены за пределами ограждения площадки, расстояние от перил до маховика или штурвала арматуры не должно превышать 0,3 м.

Для периодического обслуживания оборудования могут применяться навесные вертикальные металлические лестницы тоннельного типа шириной не менее 60 см с предохранительными дугами радиусом 35—40 см, скрепленными между собой полосами. Дуги необходимо располагать на расстоянии не более 80 см одна от другой. Расстояние от наиболее удаленной точки дуги до ступеней не должно превышать 70—80 см, а расстояние между ступенями лестниц тоннельного типа и лестниц-стремян — 35 см. Промежуточные площадки на лестницах тоннельного типа следует располагать на расстоянии не более 6 м друг от друга, а участки лестниц между площадками — не по одной вертикали.

Общая длина приставной лестницы должна позволять рабочему проводить операцию стоя на ступени, находящейся на расстоянии не менее 1 м от верхнего ее конца. При этом рабочий должен прикрепить карабин предохранительного пояса к надежным элементам конструкции. Во всех случаях длина лестницы не должна превышать 5 м. Нижние концы приставных лестниц необходимо оснащать упорами в виде острых металлических шипов или резиновых наконечников (это зависит от материала и состояния опорной поверхности), а верхние — прикреплять к прочным конструкциям.

Раздвижные лестницы следует оборудовать устройствами, исключающими возможность их самопроизвольного сдвига.

За исправностью лестниц и ограждающих перил должен быть установлен постоянный контроль. Ступени лестниц и площадки необходимо содержать в чистоте, в случае необходимости очищать от снега и наледи. Запрещается загромождать их посторонними предметами и снятыми деталями оборудования.

Ограждения. Все вращающиеся и поступательно движущиеся части машин и механизмов необходимо снабжать прочными металлическими ограждениями, надежно закрывающими к ним доступ. Работа машин и механизмов со снятыми ограждениями запрещается.

Ограждения, устанавливаемые на расстоянии более 35 см от движущихся частей механизмов, следует выполнять в виде перил, менее 35 см — сплошными или сетчатыми (отверстие сетки 30×30 мм) в металлической оправе (каркасе). Их высота определяется размерами движущихся частей машин и механизмов, но должна быть не менее 1,25 м. Высота нижнего пояса перильного ограждения должна составлять 15 см, промежутки между поясами — не более 40 см, а расстояния между осями смежных стоек — не более 2,5 м; высота сетчатого ограждения — не менее 1,8 м. Механизмы высотой менее 1,8 м необходимо ограждать полностью.

Высота перильных ограждений для приводных ремней должна быть не менее 1,5 м. С внешней стороны обоих шкивов на случай разрыва ремня следует устанавливать металлические лобовые щиты. Зубчатые и цепные передачи необходимо ограждать сплошными металлическими щитами (кожухами), имеющими съемные части и приспособления для удобной сборки и разборки.

Выступающие детали движущихся частей станков и машин (в том числе шпонки валов) и вращающиеся соединения должны быть закрыты кожухами по всей окружности вращения. Допустимо применение кожухов, открытых в нижней части, если их кромка расположена ниже движущейся детали не менее чем на 100 мм, но от уровня пола не выше чем на 0,5 м.

Выступающие концы вращающихся валов и винтов оборудования необходимо закрывать глухими неподвижными кожухами или телескопическими ограждениями.

§ 3. Требования безопасности при эксплуатации и ремонте сосудов и аппаратов, работающих под давлением

Требования к устройству сосудов. Каждый сосуд, работающий под давлением, должен поставяться заводом-изготовителем вместе с паспортом и инструкцией по монтажу и эксплуатации. На корпусе сосуда (на видном месте) должна быть прикреплена металлическая табличка, в которой указаны завод-изготовитель, заводской номер сосуда, год изготовления, рабочее и пробное давления, допустимая температура стенок сосуда.

На каждый сосуд после его установки и регистрации необходимо нанести краской регистрационный номер, разрешенное давление, дату (месяц, год) следующего внутреннего осмотра и гидравлического испытания. Эти данные можно привести в специальной табличке (200×150 мм), которую прикрепляют к сосуду на видном месте.

Конструкция сосудов должна обеспечивать безопасность ра-

досрочное техническое освидетельствование нерегистрируемых сосудов.

Техническое освидетельствование сосудов проводит лицо, осуществляющее надзор за сосудами в газотранспортном объединении, в присутствии лица, ответственного за исправное состояние и безопасную работу сосудов. О результатах проверки и сроках проведения следующего технического освидетельствования в паспорте сосуда делается запись.

Перед внутренним осмотром и гидравлическим испытанием сосуд должен быть остановлен, охлажден (отогрет), освобожден от заполняющей его рабочей среды, отделен заглушками от всех трубопроводов, очищен от металла. Изоляция должна быть частично или полностью удалена, если имеются признаки, указывающие на возможность возникновения дефектов металла сосуда под покрытием. Электрообогрев необходимо отключить.

Перед гидравлическим испытанием арматуру следует тщательно очистить, краны и клапаны загерметизировать с помощью уплотнительной смазки или притирки уплотнительных поверхностей, крышки и люки плотно закрыть.

Сосуды высотой более 2 м перед внутренним осмотром следует оборудовать приспособлениями, обеспечивающими безопасный доступ ко всем их частям.

Если при техническом освидетельствовании окажется, что сосуд имеет серьезные дефекты, эксплуатация его должна быть запрещена.

Обслуживание и ремонт сосудов и аппаратов. Лицо, осуществляющее в ЛПУ МГ надзор за сосудами, а также лицо, ответственное за их исправное состояние и безопасную эксплуатацию, должны назначаться приказом по управлению из числа инженерно-технических работников, прошедших проверку знаний в установленном порядке. Обслуживание сосудов может быть поручено лицам не моложе 18 лет, которые прошли производственное обучение, аттестацию в квалификационной комиссии и инструктаж по безопасному обслуживанию сосудов. В ЛПУ МГ должна быть разработана и утверждена главным инженером инструкция по режиму работы сосудов и их безопасному обслуживанию. Ее необходимо вывешивать на рабочих местах и выдавать под расписку обслуживающему персоналу. Обслуживающий персонал обязан строго выполнять требования инструкции по режиму работы сосудов и их безопасному обслуживанию, своевременно проверять исправность арматуры, контрольно-измерительных приборов и предохранительных устройств.

Сосуд должен быть остановлен в следующих случаях:
при повышении давления в нем сверх допустимого, несмотря на соблюдение всех требований, указанных в инструкции;
при неисправности предохранительных клапанов;

при обнаружении в основных элементах сосуда трещин, значительного утолщения стенок, пропусков или потения в сварных швах, течи в заклепочных и болтовых соединениях, разрыва прокладок;

при возникновении пожара на КС, непосредственно угрожающего сосуду, работающему под давлением;

при неисправности манометра и невозможности определить давление по другим приборам;

при снижении уровня жидкости ниже допустимого в сосудах с огневым подогревом;

при неисправности или неполном числе крепежных деталей крышек и люков;

при неисправности указателя уровня жидкости, предохранительных блокировочных устройств, контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.

Все работы по вскрытию, очистке, осмотру, подготовке и ремонту, проведению ремонта и испытанию сосудов и аппаратов должны выполняться с соблюдением требований безопасности. Перед началом работ необходимо провести инструктаж персонала.

Работы внутри сосудов и аппаратов проводят по письменному разрешению заместителя начальника ЛПУ МГ. Ответственным за проведение этих работ назначают лицо из числа инженерно-технических работников. Он обязан лично осмотреть место работы и условия, в которых она будет выполняться, убедиться в том, что сосуд или аппарат подготовлен к ремонтным работам.

Сосуды и аппараты, подлежащие вскрытию для осмотра, очистки, подготовки к ремонту и его проведения, должны быть освобождены от продукта, отключены от трубопроводов и других аппаратов. Заглушки с хвостовиками необходимо устанавливать на всех подводящих коммуникациях к ремонтируемому аппарату. Со стороны возможного поступления газа или жидкости заглушки должны устанавливаться на прокладках. Ответственный за проведение работ руководитель обязан лично убедиться в надежности отключения трубопроводов от других аппаратов, проверить правильность переключения кранов, установки заглушек и соблюдение остальных мер безопасности.

Перед вскрытием сосуда и аппараты должны быть продуты инертным паром или инертным газом, а при необходимости промываты и продуты чистым воздухом. После этого следует сделать анализ воздуха на содержание в нем вредных паров и газов. Проводить работы внутри сосудов и аппаратов разрешается только в том случае, если содержание вредных паров и газов не превышает допустимых норм.

Сосуды и аппараты, нагретые в процессе эксплуатации или при подготовке к ремонтным работам, перед спуском в них людей должны быть охлаждены до температуры, не превышающей 15 °С.

30°C. Если работы необходимо проводить при более высокой температуре, разрабатывают дополнительные меры безопасности (непрерывная обдувка работающих свежим воздухом, применение асбестовых костюмов, теплоизолирующей обуви, частые перерывы в работе и т. д.). Запрещается работать внутри сосудов и аппаратов при температуре 50°C и выше.

Сосуды и аппараты разрешается вскрывать только под наблюдением лица, ответственного за проведение работ, по окончании продувки. Если имеется несколько люков, открывать их надо последовательно, начиная с верхнего. Сосуды и аппараты, в которых находились ядовитые вещества, разрешается вскрывать в соответствующей спецодежде с обязательным использованием кислородных или воздушных изолирующих аппаратов. Для предотвращения самовоспламенения пирофорных отложений сосуды и аппараты перед вскрытием необходимо заполнить водяным паром или водой. При осмотре, очистке и ремонте сосудов и аппаратов пирофорные отложения следует обильно смачивать водой, а затем удалять в безопасное в пожарном отношении место или закапывать в специально отведенных для этой цели местах.

Проведение ремонтных работ. Непосредственно перед спуском рабочего в емкость лицо, ответственное за проведение работ, должно проверить состояние здоровья рабочих (путем опроса), наличие соответствующей спецодежды, средств индивидуальной защиты, спасательного снаряжения и другого инвентаря, перечисленного в разрешении на проведение работ. При плохом самочувствии рабочих от работы внутри сосудов и аппаратов. Спускаться в сосуды и аппараты и начинать в них работу разрешается только в присутствии лица, ответственного за проведение этих работ.

Для защиты органов дыхания лиц, работающих внутри сосудов и аппаратов, необходимо применять только шланговые противогазы. Работа без шлангового противогаза допускается только по письменному разрешению заместителя начальника ЛПУ МГ при объемной доле кислорода в сосуде, превышающей 16%, а вредных газов — ниже предельно допустимых концентраций, предусмотренных санитарными нормами.

Шланговый противогаз с тщательно подогнанным шлемомаской и отрегулированной подачей свежего воздуха рабочий надевает непосредственно перед спуском в сосуд или аппарат. Герметичность подгонки противогаза и исправность воздухопровода проверяет лицо, ответственное за проведение этих работ. Заборный патрубок шланга противогаза должен быть выведен в зону чистого воздуха (с подветренной стороны) и закреплен. Шланг следует располагать таким образом, чтобы исключить возможность прекращения доступа воздуха из-за перегибов, перекручиваний и т. п. При работе в шланговом противогазе срок

разного пребывания людей в сосуде или аппарате не должен превышать 20—30 мин. Отдых на воздухе должен составлять не менее 15 мин.

Поверх спецодежды рабочий обязан надевать предохранительный пояс с крестообразными лямками и прикрепленной к нему прочной сигнально-спасательной веревкой. Свободный конец ее (длиной не менее 10 м) необходимо выводить наружу и передавать в руки наблюдающего. Все необходимые для работы инструменты и материалы следует опускать (поднимать) в сумку или другой таре после спуска рабочего в сосуд.

Для спуска (подъема) рабочего в сосуд допускается применение приставную лестницу, которая соответствует требованиям техники безопасности, установленным для работ в пожаро- и взрывоопасных помещениях. Проверку исправности, устойчивости и надежности закрепления лестницы проводит лицо, ответственное за проведение работ.

Работы внутри сосуда или аппарата необходимо осуществлять в дневное время. В нем разрешается работать только одному человеку. Если по условиям работы необходимо, чтобы в сосуде или аппарате одновременно находились два (или более) человека, следует разработать дополнительные мероприятия по безопасности и перечислить их в разрешении.

При работе внутри сосуда или аппарата двух (и более) человек воздушные шланги и спасательные веревки должны располагаться в диаметрально противоположных местах. При этом необходимо исключить возможность перекрещивания и перегибания шлангов как внутри, так и вне сосуда или аппарата.

Работы внутри сосудов или аппаратов должна проводить бригада из трех и более человек: один — производитель работ, двое — наблюдающие. При проведении работ наблюдающие обязаны находиться около сосуда или аппарата, вести непрерывное наблюдение за работающим и бесперебойным обеспечением его чистым воздухом. Наблюдающие должны быть одеты так же, как и работающий. В случае необходимости они должны оказывать ему помощь. При обнаружении каких-либо неисправностей (прокол шланга, остановка воздуходувки, обрыв спасательной веревки и т. п.) необходимо немедленно приостановить работу, а рабочего извлечь из сосуда или аппарата.

При работе внутри сосуда или аппарата разрешается пользоваться только светильниками напряжением не более 12 В во взрывозащищенном исполнении. Включать и выключать их следует вне сосуда. Огневые работы внутри сосудов или аппаратов необходимо проводить при полностью открытых люках и максимальном воздухообмене.

Электросварщик внутри сосуда или аппарата должен работать в диэлектрических перчатках, галошах, изолирующем шлеме или каске, подлокотниках и наколенниках.

§ 4. Техника безопасности при работе с метанолом

На объектах газовой промышленности метанол разрешается применять только как средство предотвращения или разрушения кристаллогидратных пробок в аппаратах, приборах и газопроводах, а также для обработки призабойных зон газовых скважин. Порядок использования метанола на технологические нужды должен соответствовать утвержденным министерством проектом обустройства газовых месторождений, Правилам технической эксплуатации магистральных газопроводов и Правил безопасности в нефтегазодобывающей промышленности. Ответственность за правильную организацию работ с метанолом возлагается на руководителей предприятий. Руководители объединений и управлений обязаны в специальном приказе перечислить предприятия, на которых разрешается создать базовые склады метанола, а также обеспечить места и условия его хранения на производственных объектах.

Порядок получения метанола от поставщиков, организация его перевозки, хранения и применения должны осуществляться в соответствии с Инструкцией о порядке получения от поставщиков, перевозки, хранения и хранения метанола на газовых промыслах, магистральных газопроводах и станциях подземного хранения газа (СПХГ).

К работам с метанолом допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальный инструктаж. Проводят инструктаж один раз в квартал, о чем делается запись в специальном журнале и карточке. Лица, допущенные к работе с метанолом, должны предупредить о том, что при недомогании, слабости, головных болях они должны немедленно обратиться в лечебное учреждение.

На предприятиях специальными приказами назначаются ответственные лица из числа ИТР, которые отвечают за правильную организацию работ с метанолом, проводят инструктаж людей, работающих с ним, а также контроль за ежегодным прохождением ими медицинских осмотров. У лиц, ответственных за проведение работ с метанолом, проверяют знания в порядке установленного отраслевыми системами управления охраной труда.

На всех цистернах и емкостях, предназначенных для перевозки метанола и хранения его на складах, несмываемой краской должны быть нанесены предупреждающие надписи «Ядовитое», «Огнеопасно», знак, установленный для ядовитых веществ, также указана масса брутто и нетто. Запрещается использовать для перевозки и хранения метанола неисправную или не соответствующую требованиям тару.

Приказом руководителя назначаются ответственный за приемку и перевозку метанола, бригада для выполнения этих ра-

и охраны метанола в пути. Число и персональный состав охраны согласуются с органами милиции и зависят от маршрута и продолжительности перевозки. Ответственный за приемку и перевозку метанола перед выездом за его получением обязан: проверить у всех членов бригады сопроводительные документы;

провести дополнительный инструктаж членов бригады с учетом конкретной обстановки на месте получения метанола, особенностей маршрута и продолжительности перевозки, порядка сдачи его на склад;

проверить у рабочих, которые будут заняты на перекачке и сливе метанола, наличие средств индивидуальной защиты (спецодежды, резиновых сапог, перчаток и противогазов);

убедиться в том, что для перевозки метанола предоставлен использованный автотранспорт;

проверить состояние тары для перевозки и емкостей на складе, а также наличие необходимого количества одоранта, керосина и красителя для их заливки в метанол.

После слива метанола из железнодорожной цистерны ответственный за приемку и перевозку должен опломбировать все заполненные метанолом автоцистерны и емкости. Опорожненную железнодорожную цистерну следует сдать представителю железной дороги, а получение метанола оформить в специальной ведомости.

На складе разрешается сливать метанол из цистерн (обязательно полностью) только по герметичной системе с помощью насоса или самотеком. Эту операцию необходимо проводить в присутствии ответственного за приемку и перевозку, заведующего складом и ответственного за использование метанола. Сдачу метанола на склад оформляют актом в 3 экземплярах; один экземпляр акта вместе с ведомостью оставляют на хранение (в течение 1 года) у заведующего складом, второй передают в бухгалтерию, а третий — лицу, ответственному за приемку и перевозку метанола.

После принятия на склад в метанол необходимо немедленно залить химические чернила или другой краситель темного цвета, одорант или керосин (в установленной пропорции) и тщательно перемешать смесь деревянным шестом. Заливку оформляют актом в 3 экземплярах по форме № 5; один экземпляр акта передают на склад, второй — в бухгалтерию, третий — лицу, ответственному за использование метанола.

Порожняя тара из-под метанола и шланги, по которым осуществлялся слив, должны быть немедленно промыты водой дважды. Если промывка осуществляется при температуре окружающего воздуха ниже 0°C, необходимо принять меры против замерзания воды и обеспечить полное опорожнение промываемых емкостей и коммуникаций. Промывку следует вести в при-

§ 4. Техника безопасности при работе с метанолом

На объектах газовой промышленности метанол разрешается применять только как средство предотвращения или разрушения кристаллогидратных пробок в аппаратах, приборах и газопроводах, а также для обработки призабойных зон газовых скважин. Порядок использования метанола на технологические нужды должен соответствовать утвержденным министерством проектом обустройства газовых месторождений, Правилам технической эксплуатации магистральных газопроводов и Правилам безопасности в нефтегазодобывающей промышленности. Ответственность за правильную организацию работ с метанолом возлагается на руководителей предприятий. Руководители объединений и управлений обязаны в специальном приказе перечислить предприятия, на которых разрешается создать базовые склады метанола, а также обеспечить места и условия его хранения на производственных объектах.

Порядок получения метанола от поставщиков, организация его перевозки, хранения и применения должны осуществляться в соответствии с Инструкцией о порядке получения от поставщиков, перевозки, хранения, отпуска и хранения метанола на газовых промыслах, магистральных газопроводах и станциях подземного хранения газа (СПХГ).

К работам с метанолом допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальный инструктаж. Проводят инструктаж один раз в квартал, о чем делается запись в специальных журналах и карточке. Лица, допущенные к работе с метанолом, необходимо предупредить о том, что при недомогании, слабости, головных болях они должны немедленно обратиться в лечебное учреждение.

На предприятиях специальными приказами назначаются ответственные лица из числа ИТР, которые отвечают за правильную организацию работ с метанолом, проводят инструктаж людей, работающих с ним, а также контроль за ежегодным прохождением ими медицинских осмотров. У лиц, ответственных за проведение работ с метанолом, проверяют знания в порядке, установленном отраслевыми системами управления охраной труда.

На всех цистернах и емкостях, предназначенных для перевозки метанола и хранения его на складах, несмываемой краской должны быть нанесены предупреждающие надписи «ЯД», «Огнеопасно», знак, установленный для ядовитых веществ, а также указана масса брутто и нетто. Запрещается использовать для перевозки и хранения метанола неисправную или не соответствующую требованиям тару.

Приказом руководителя назначаются ответственный за приемку и перевозку метанола, бригада для выполнения этих работ

и охраны метанола в пути. Число и персональный состав охраны согласуются с органами милиции и зависят от маршрута и продолжительности перевозки. Ответственный за приемку и перевозку метанола перед выездом за его получением обязан:

проверить у всех членов бригады сопроводительные документы;

провести дополнительный инструктаж членов бригады с учетом конкретной обстановки на месте получения метанола, особенностей маршрута и продолжительности перевозки, порядка заправки его на склад;

проверить у рабочих, которые будут заняты на перекачке и сливе метанола, наличие средств индивидуальной защиты (спецодежды, резиновых сапог, перчаток и противогазов);

убедиться в том, что для перевозки метанола предоставлен исправный автотранспорт;

проверить состояние тары для перевозки и емкостей на складе, а также наличие необходимого количества одоранта, керосина и красителя для их заливки в метанол.

После слива метанола из железнодорожной цистерны ответственный за приемку и перевозку должен опломбировать все заполненные метанолом автоцистерны и емкости. Опорожненную железнодорожную цистерну следует сдать представителю железной дороги, а получение метанола оформить в специальной ведомости.

На складе разрешается сливать метанол из цистерн (обязательно полностью) только по герметичной системе с помощью насоса или самотеком. Эту операцию необходимо проводить в присутствии ответственного за приемку и перевозку, заведующего складом и ответственного за использование метанола. Сдачу метанола на склад оформляют актом в 3 экземплярах; один экземпляр акта вместе с ведомостью оставляют на хранение (в течение 1 года) у заведующего складом, второй передают в бухгалтерию, а третий — лицу, ответственному за приемку и перевозку метанола.

После принятия на склад в метанол необходимо немедленно залить химические чернила или другой краситель темного цвета, одорант или керосин (в установленной пропорции) и тщательно перемешать смесь деревянным шестом. Заливку оформляют актом в 3 экземплярах по форме № 5: один экземпляр акта передают на склад, второй — в бухгалтерию, третий — лицу, ответственному за использование метанола.

Порожня тару из-под метанола и шланги, по которым осуществлялся слив, должны быть немедленно промыты водой дважды. Если промывка осуществляется при температуре окружающего воздуха ниже 0°C, необходимо принять меры против замерзания воды и обеспечить полное опорожнение промываемых емкостей и коммуникаций. Промывку следует вести в при-

сутствии лица, ответственного за использование метанола. Запрещается использовать для других целей трубопроводы, насосы и шланги, применяемые для перекачки метанола.

Емкости центрального склада должны обеспечивать прием метанола в объеме не менее одной большегрузной железнодорожной цистерны.

Склад для хранения метанола должен быть оборудован приемным и раздаточным устройствами, замерными приспособлениями и средствами пожаротушения (в соответствии с нормами), иметь предупредительные знаки и надписи. Его необходимо ограждать металлической сеткой или проволокой, оснащать по периметру ограждения осветительными приборами. Входную дверь на склад следует закрывать на замок и пломбировать.

Метанол необходимо хранить в обвалованных исправных металлических емкостях. Люки, лазы и устройства для слива должны иметь герметичные крышки с замками и пломбироваться. Сохранность замков и пломб на дверях складов и емкостей с метанолом должен ежедневно проверять заведующий складом. Об этом он обязан делать отметку в вахтенном журнале.

Склад метанола необходимо оборудовать охранной сигнализацией по периметру ограждения и обеспечивать круглосуточную военизированную охрану. Вид охраны, ее состав и численность, дислокацию постов и порядок охраны устанавливает руководитель предприятия по согласованию с местными органами внутренних дел. Караульное помещение должно располагаться в пределах прямой видимости склада и иметь двустороннюю телефонную связь.

Хранящийся на складе метанол не реже одного раза в 3 мес. следует проверять на пахучесть и цвет. Проверку проводят лицо, ответственное за использование метанола, и заведующий складом. При недостаточном сильном запахе и обесцвечивании метанола в емкость добавляют необходимое количество одоранта и красителя. Эту операцию оформляют актом в 2 экземплярах по форме № 5: один экземпляр передают заведующему складом, второй — ответственному за использование метанола.

Заведующий складом должен вести учет продвижения метанола на складе и делать об этом запись в прошнурованном журнале.

Метанол со склада разрешается отпускать только по требованию, подписанному руководителем предприятия (его заместителем) и главным (старшим) бухгалтером при наличии у получающего необходимой справки. Запрещается отпускать со склада метанол со слабым запахом одоранта и недостаточной окраской. При выдаче метанола заведующий складом обязан опломбировать каждую цистерну или бочку с ним и сделать об этом запись в требовании.

Метанол с одного объекта на другой в системе одного пред-

приятия или из одного предприятия в другое в системе одного объединения (управления) можно передавать только по письменному распоряжению руководителя (главного инженера) предприятия, объединения, управления. Распоряжение выдается после оформления в милиции и санитарно-эпидемиологической станции паспорта на право приобретения метанола при наличии у получающего доверенности, справки от предприятия, из которого он прибыл, и специального требования. Доверенность и справку вместе с копией требования об отпуске метанола передают в бухгалтерию предприятия, отпускающего метанол. При передаче метанола из одного объединения (управления) в другое разрешение выдает руководство министерства.

Если вдоль трассы газопровода проходят дороги, обеспечивающие проезд к местам заливки метанола в любое время года, промежуточные запасные емкости у домов линейных ремонтников не устанавливают, а метанол по мере необходимости доставляют в автоцистернах и заливают в метанольницы. При отсутствии дорог вблизи домов линейных ремонтников можно создавать хранилища метанола, но не более чем на 20 т. Емкости для хранения метанола должны быть подземными. Их испытывают на давление, равное испытательному давлению магистрального газопровода. Устройство для слива метанола в емкости промежуточных хранилищ выполняют в виде коленчатой трубы с герметично закрывающейся горловиной. Из промежуточных емкостей метанол перекачивается в метанольницы газом, подаваемым из газопровода.

Метанольницы и емкости для хранения метанола, расположенные на трассе газопровода, должны быть ограждены колючей проволокой, опломбированы и закрыты на замки. На входных дверях должны быть вывешены плакаты с надписями «Метанол — яд», «Огнеопасно», «Смертельно» с изображением черепа и скрещенных костей. Промежуточные склады обязательно оборудуют охранной сигнализацией.

Метанол по трассе могут развозить лица, назначенные приказом руководителя предприятия. Передачу метанола осуществляют по накладной, о чем делают запись в журнале учета. После каждого отпуска метанола сопровождающий обязан опломбировать автоцистерну.

По окончании развозки метанола сопровождающий передает учетно-контрольной группе предприятия накладные или акты на заливку метанола в газопровод для учета его количества, вывезенного со склада.

В газопровод метанол заливают через метанольницы, продувочные свечи или стояки для установки манометров в следующем порядке:

диспетчер объединения передает на имя руководителя предприятия или его заместителя распоряжение о заливке метанола

в газопровод с указанием пункта заливки, режима и количества заливки (в литрах); переданное распоряжение диспетчер обязан записать в вахтенном журнале;

руководитель предприятия или его заместитель на основании полученной телефонограммы диспетчера объединения дает письменное распоряжение старшему диспетчеру предприятия о заливке метанола;

старший диспетчер предприятия делает запись о получении распоряжения в вахтенном журнале и передает его исполнителю;

исполнитель (линейный ремонтник или лицо, которому поручена заливка метанола) записывает в журнал полученное распоряжение и осуществляет заливку в соответствии с инструкцией по заливке метанола в газопровод;

по окончании заливки линейный ремонтник или лицо, которому поручена заливка метанола, докладывает старшему диспетчеру о проведении операции (с указанием количества залитого метанола) и делает соответствующую запись в журнале учета.

При перекачке метанола по трубопроводу в начале его должен быть установлен предохранительный клапан на максимально возможные рабочие давления и пропускную способность. С целью предотвращения отравления местности при разрывах метанолопровода необходима дополнительная установка обратных клапанов, опорожнения его — задвижек на участках подъема трассы.

В местах перехода через реки, овраги, железные и автомобильные дороги первой и второй категории метанолопровод необходимо прокладывать в патронах с отводом концов в смотровые колодцы или стояки.

Трассу метанолопровода, которую обозначают реперными знаками, проверяют обходчики по графику, утвержденному главным инженером предприятия. Обход трассы метанолопровода должен производиться двумя обходчиками, оснащенными соответствующими противогазами, специальной одеждой и газонализатором УГ-2.

Запрещается производить земляные работы в зоне расположения метанолопровода на расстоянии менее 20 м без письменного разрешения руководства предприятия, ответственного за его эксплуатацию.

Контрольные вопросы

1. Какие мероприятия обеспечивают безопасность производственных процессов?
2. Как обеспечивается безопасность производственного оборудования?
3. Какие основные требования безопасности предъявляются к устройству и размещению оборудования на магистральных газопроводах?

232

Перечислите требования безопасности, предъявляемые к колодцам, лестницам, ограждениям.

Какие требования безопасности необходимо соблюдать при эксплуатации и ремонте сосудов и аппаратов, работающих под давлением?

Расскажите об основных требованиях техники безопасности при работе с метанолом.

Глава XII

БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА

ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ НА КС

§ 1. Требования безопасности, предъявляемые к оборудованию КС

В настоящее время КС в основном оборудуют поршневыми газомоторкомпрессорами и центробежными нагнетателями с газотурбинным или электрическим приводом. К оборудованию КС предъявляют определенные требования, выполнение которых повышает надежность работы станции в целом.

В состав КС должны входить следующие технологические системы: очистки газа от механических примесей и жидкостей; компримирования, охлаждения газа; охлаждения масла и воды; подготовки газа топливного, пускового, импульсного и для собственных нужд; сбора и утилизации механических примесей и жидкостей, уловленных установкой очистки газа и при очистке магистрального газопровода; воздухо-, масло-, электро-, тепло-, водоснабжения, отопления и вентиляции; водоснабжения и канализации; контроля и управления.

На всех КС должны предусматриваться санитарно-бытовые помещения, подсобно-вспомогательные и административно-хозяйственные объекты, обеспечивающие нормальные условия эксплуатации основного оборудования, а также безопасные условия труда обслуживающего и ремонтного персонала. Компрессорные цехи необходимо оборудовать установками автоматического пенинга и углекислотного пожаротушения с датчиками, установленными на каждом агрегате и внутри помещения ГПА на КС в блочно-комплектном исполнении. КС с газомоторкомпрессорами оборудуют автоматической пожарной сигнализацией. Во всех цехах и помещениях ГПА должна быть установлена автоматическая система контроля загазованности, связанная с аварийной вентиляцией.

Все соединения газопроводов должны быть сварными. Фланцевые и другие разъемные соединения допускаются применять только в местах присоединения арматуры, аппаратов и в местах разъемов, необходимых для монтажа и демонтажа газопроводов при ремонтных работах.

233

§ 4. Техника безопасности при работе с метанолом

На объектах газовой промышленности метанол разрешается применять только как средство предотвращения или разрушения кристаллогидратных пробок в аппаратах, приборах и газопроводах, а также для обработки призабойных зон газовых скважин. Порядок использования метанола на технологические нужды должен соответствовать утвержденным министерством проектом обустройства газовых месторождений, Правилам технической эксплуатации магистральных газопроводов и Правилам безопасности в нефтегазодобывающей промышленности. Ответственность за правильную организацию работ с метанолом возлагается на руководителей предприятий. Руководители объединений и управлений обязаны в специальном приказе перечислить предприятия, на которых разрешается создать базовые склады метанола, а также обеспечить места и условия его хранения на производственных объектах.

Порядок получения метанола от поставщиков, организация его перевозки, хранения и применения должны осуществляться в соответствии с Инструкцией о порядке получения от поставщиков, перевозки, хранения, отпуска и хранения метанола на газовых промыслах, магистральных газопроводах и станциях подземного хранения газа (СПХГ).

К работам с метанолом допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальный инструктаж. Проводят инструктаж один раз в квартал, о чем делается запись в специальных журналах и карточке. Лица, допущенные к работе с метанолом, необходимо предупредить о том, что при недомогании, слабости, головных болях они должны немедленно обратиться в лечебное учреждение.

На предприятиях специальными приказами назначаются ответственные лица из числа ИТР, которые отвечают за правильную организацию работ с метанолом, проводят инструктаж людей, работающих с ним, а также контроль за ежегодным прохождением ими медицинских осмотров. У лиц, ответственных за проведение работ с метанолом, проверяют знания в порядке, установленном отраслевыми системами управления охраной труда.

На всех цистернах и емкостях, предназначенных для перевозки метанола и хранения его на складах, несмываемой краской должны быть нанесены предупреждающие надписи «Яд», «Огнеопасно», знак, установленный для ядовитых веществ, а также указана масса брутто и нетто. Запрещается использовать для перевозки и хранения метанола неисправную или не соответствующую требованиям тару.

Приказом руководителя назначаются ответственный за приемку и перевозку метанола, бригада для выполнения этих работ

и охраны метанола в пути. Число и персональный состав охраны согласуются с органами милиции и зависят от маршрута и продолжительности перевозки. Ответственный за приемку и перевозку метанола перед выездом за его получением обязан:

проверить у всех членов бригады сопроводительные документы;

провести дополнительный инструктаж членов бригады с учетом конкретной обстановки на месте получения метанола, особенностей маршрута и продолжительности перевозки, порядка сдачи его на склад;

проверить у рабочих, которые будут заняты на перекачке и сливе метанола, наличие средств индивидуальной защиты (спецодежды, резиновых сапог, перчаток и противогазов);

убедиться в том, что для перевозки метанола предоставлен использованный автотранспорт;

проверить состояние тары для перевозки и емкостей на складе, а также наличие необходимого количества одоранта, керосина и красителя для их заливки в метанол.

После слива метанола из железнодорожной цистерны ответственный за приемку и перевозку должен опломбировать все заполненные метанолом автоцистерны и емкости. Опорожненную железнодорожную цистерну следует сдать представителю железной дороги, а получение метанола оформить в специальной ведомости.

На складе разрешается сливать метанол из цистерн (обязательно полностью) только по герметичной системе с помощью насоса или самотеком. Эту операцию необходимо проводить в присутствии ответственного за приемку и перевозку, заведующего складом и ответственного за использование метанола. Сдачу метанола на склад оформляют актом в 3 экземплярах; один экземпляр акта вместе с ведомостью оставляют на хранение (в течение 1 года) у заведующего складом, второй передают в бухгалтерию, а третий — лицу, ответственному за приемку и перевозку метанола.

После принятия на склад в метанол необходимо немедленно залить химические чернила или другой краситель темного цвета, одорант или керосин (в установленной пропорции) и тщательно перемешать смесь деревянным шестом. Заливку оформляют актом в 3 экземплярах по форме № 5: один экземпляр акта передают на склад, второй — в бухгалтерию, третий — лицу, ответственному за использование метанола.

Порожня тару из-под метанола и шланги, по которым осуществлялся слив, должны быть немедленно промыты водой шваблами. Если промывка осуществляется при температуре окружающего воздуха ниже 0 °С, необходимо принять меры против замерзания воды и обеспечить полное опорожнение промываемых емкостей и коммуникаций. Промывку следует вести в при-

сутствии лица, ответственного за использование метанола. Запрещается использовать для других целей трубопроводы, насосы и шланги, применяемые для перекачки метанола.

Емкости центрального склада должны обеспечивать прием метанола в объеме не менее одной большегрузной железнодорожной цистерны.

Склад для хранения метанола должен быть оборудован приемным и раздаточным устройствами, замерными приспособлениями и средствами пожаротушения (в соответствии с нормами), иметь предупредительные знаки и надписи. Его необходимо ограждать металлической сеткой или проволокой, оснащать по периметру ограждения осветительными приборами. Входную дверь на склад следует закрывать на замок и пломбировать.

Метанол необходимо хранить в обвалованных исправных металлических емкостях. Люки, лазы и устройства для слива должны иметь герметичные крышки с замками и пломбироваться. Сохранность замков и пломб на дверях складов и емкостях с метанолом должен ежедневно проверять заведующий складом. Об этом он обязан делать отметку в вахтенном журнале.

Склад метанола необходимо оборудовать охранной сигнализацией по периметру ограждения и обеспечивать круглосуточную военизированную охрану. Вид охраны, ее состав и численность, дислокацию постов и порядок охраны устанавливает руководитель предприятия по согласованию с местными органами внутренних дел. Караульное помещение должно располагаться в пределах прямой видимости склада и иметь двустороннюю телефонную связь.

Хранящийся на складе метанол не реже одного раза в 3 мес. следует проверять на пахучесть и цвет. Проверку проводят лицо, ответственное за использование метанола, и заведующий складом. При недостаточно сильном запахе и обесцвечивании метанола в емкость добавляют необходимое количество одоранта и красителя. Эту операцию оформляют актом в 2 экземплярах по форме № 5: один экземпляр передают заведующему складом, второй — ответственному за использование метанола.

Заведующий складом должен вести учет продвижения метанола на складе и делать об этом запись в прошнурованном журнале.

Метанол со склада разрешается отпускать только по требованию, подписанному руководителем предприятия (его заместителем) и главным (старшим) бухгалтером при наличии у получающего необходимой справки. Запрещается отпускать со склада метанол со слабым запахом одоранта и недостаточной окраской. При выдаче метанола заведующий складом обязан опломбировать каждую цистерну или бочку с ним и сделать об этом запись в требовании.

Метанол с одного объекта на другой в системе одного пред-

приятия или из одного предприятия в другое в системе одного объединения (управления) можно передавать только по письменному распоряжению руководителя (главного инженера) предприятия, объединения, управления. Распоряжение выдается после оформления в милиции и санитарно-эпидемиологической станции паспорта на право приобретения метанола при наличии у получающего доверенности, справки от предприятия, из которого он прибыл, и специального требования. Доверенность и справку вместе с копией требования об отпуске метанола передают в бухгалтерию предприятия, отпускающего метанол. При передаче метанола из одного объединения (управления) в другое разрешение выдает руководство министерства.

Если вдоль трассы газопровода проходят дороги, обеспечивающие проезд к местам заливки метанола в любое время года, промежуточные запасные емкости у домов линейных ремонтеров не устанавливают, а метанол по мере необходимости доставляют в автоцистернах и заливают в метанольницы. При отсутствии дорог вблизи домов линейных ремонтеров можно создавать хранилища метанола, но не более чем на 20 т. Емкости для хранения метанола должны быть подземными. Их испытывают на давление, равное испытательному давлению магистральной газопровода. Устройство для слива метанола в емкости промежуточных хранилищ выполняют в виде коленчатой трубы с герметично закрывающейся горловиной. Из промежуточных емкостей метанол перекачивается в метанольницы газом, подводимым из газопровода.

Метанольницы и емкости для хранения метанола, расположенные на трассе газопровода, должны быть ограждены колючей проволокой, опломбированы и закрыты на замки. На входных дверях должны быть вывешены плакаты с надписями «Метанол — яд», «Огнеопасно», «Смертельно» с изображением черепа и скрещенных костей. Промежуточные склады обязательно оборудуют охранной сигнализацией.

Метанол по трассе могут развозить лица, назначенные приказом руководителя предприятия. Передачу метанола осуществляют по накладной, о чем делают запись в журнале учета. После каждого отпуска метанола сопровождающий обязан опломбировать автоцистерну.

По окончании развозки метанола сопровождающий передает учетно-контрольной группе предприятия накладные или акты на заливку метанола в газопровод для учета его количества, вывезенного со склада.

В газопровод метанол заливают через метанольницы, продувочные свечи или стояки для установки манометров в следующем порядке:

диспетчер объединения передает на имя руководителя предприятия или его заместителя распоряжение о заливке метанола

в газопровод с указанием пункта заливки, режима и количества заливки (в литрах); переданное распоряжение диспетчер обязан записать в вахтенном журнале;

руководитель предприятия или его заместитель на основании полученной телефонограммы диспетчера объединения дает письменное распоряжение старшему диспетчеру предприятия о заливке метанола;

старший диспетчер предприятия делает запись о получении распоряжения в вахтенном журнале и передает его исполнителю;

исполнитель (линейный ремонтник или лицо, которому поручена заливка метанола) записывает в журнал полученное распоряжение и осуществляет заливку в соответствии с инструкцией по заливке метанола в газопровод;

по окончании заливки линейный ремонтник или лицо, которому поручена заливка метанола, докладывает старшему диспетчеру о проведении операции (с указанием количества залитого метанола) и делает соответствующую запись в журнале учета.

При перекачке метанола по трубопроводу в начале его должен быть установлен предохранительный клапан на максимально возможные рабочие давления и пропускную способность. С целью предотвращения отравления местности при разрыве метанолопровода необходима дополнительная установка обратных клапанов, опорожнения его — задвижек на участках подъема трассы.

В местах перехода через реки, овраги, железные и автомобильные дороги первой и второй категории метанолопровод необходимо прокладывать в патронах с отводом концов в смотровые колодцы или стояки.

Трассу метанолопровода, которую обозначают реперными знаками, проверяют обходчики по графику, утвержденному главным инженером предприятия. Обход трассы метанолопровода должен производиться двумя обходчиками, оснащенными соответствующими противогазами, специальной одеждой и газоанализатором УГ-2.

Запрещается производить земляные работы в зоне расположения метанолопровода на расстоянии менее 20 м без письменного разрешения руководства предприятия, ответственного за его эксплуатацию.

Контрольные вопросы

1. Какие мероприятия обеспечивают безопасность производственных процессов?

2. Как обеспечивается безопасность производственного оборудования?

3. Какие основные требования безопасности предъявляются к устройству и размещению оборудования на магистральных газопроводах?

232

4. Перечислите требования безопасности, предъявляемые к колодцам, лямкам, ограждениям.

5. Какие требования безопасности необходимо соблюдать при эксплуатации и ремонте сосудов и аппаратов, работающих под давлением?

6. Расскажите об основных требованиях техники безопасности при работе с метанолом.

Глава XII

БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ НА КС

§ 1. Требования безопасности, предъявляемые к оборудованию КС

В настоящее время КС в основном оборудуют поршневыми газомоторными компрессорами и центробежными нагнетателями с газотурбинным или электрическим приводом. К оборудованию КС предъявляют определенные требования, выполнение которых повышает надежность работы станции в целом.

В состав КС должны входить следующие технологические системы: очистки газа от механических примесей и жидкостей; компримирования, охлаждения газа; охлаждения масла и воды; подготовки газа топливного, пускового, импульсного и для собственных нужд; сбора и утилизации механических примесей и жидкостей, уловленных установкой очистки газа и при очистке магистрального газопровода; воздухо-, масло-, электро-, тепло-, водоснабжения, отопления и вентиляции; водоснабжения и канализации; контроля и управления.

На всех КС должны предусматриваться санитарно-бытовые помещения, подсобно-вспомогательные и административно-хозяйственные объекты, обеспечивающие нормальные условия эксплуатации основного оборудования, а также безопасные условия труда обслуживающего и ремонтного персонала. Компрессорные цехи необходимо оборудовать установками автоматического пенного и углекислотного пожаротушения с датчиками, установленными на каждом агрегате и внутри помещения ГПА на КС в блочно-комплектном исполнении. КС с газомоторными компрессорами оборудуют автоматической пожарной сигнализацией. Во всех цехах и помещениях ГПА должна быть установлена автоматическая система контроля загазованности, блокированная с аварийной вентиляцией.

Все соединения газопроводов должны быть сварными. Фланцевые и другие разъемные соединения допускается применять только в местах присоединения арматуры, аппаратов и в местах ремонтов, необходимых для монтажа и демонтажа газопроводов при ремонтных работах.

Компрессорные станции должны отключаться от магистральных газопроводов в местах входа и выхода газа стальной запорной арматурой с дистанционным и местным управлением. На магистральных линиях КС необходимо устанавливать стальные обратные клапаны с демпфирующими устройствами: по одному на каждый шлейф непосредственно перед арматурой, отключающей КС от магистрального газопровода.

Соединения с несколькими цехами и в компрессорных цехах с единой схемой обвязки ГПА должно быть предусмотрено прокладывание газо-, масло-, водо- и воздухопроводов между установкой на них запорной арматуры.

В линиях заполнения и дренажных линиях следует предусматривать по два запорных органа, один из которых должен обеспечивать отключение и устанавливаться вторым по ходу дренажного продукта.

Обвязка газа от механических примесей и жидкости позволяет предотвратить загрязнение и эрозию оборудования и трубопроводов. Установки очистки газа располагают на входе в КС на отдельных площадках, поэтому следует разрабатывать мероприятия, исключающие возможность замерзания жидкости как в трубопроводах, так и в линиях сброса. Пылеуловители должны обеспечивать коллекторную схему обвязки. Их число следует выбирать таким образом, чтобы при отключении одного из аппаратов обеспечения в работе обеспечивали необходимую степень очистки отсасываемого газа при потере давления не более чем 10 Па.

Каждый ГПА должен отключаться от сборных газовых коллекторов при помощи стальной запорной арматуры с автоматическим дистанционным и местным видами управления. Между ГПА и арматурой и нагнетателем вне цеха и укрытия агрегаты должны быть расположены на всасывающей и нагнетательных линиях люки-лазы ($D_{\text{л}}=500$ мм). На всасывающей линии между нагнетателем и люком-лазом необходимо устанавливать защитные решетки.

На каждом отключаемом аппарате технологической установки также перед отключающей арматурой на выходе из установки должна быть предусмотрена свеча для продувки и освобождения аппарата от газа. Продувочные свечи газовой обвязки центробежных нагнетателей следует размещать в местах, обеспечивающих безопасное рассеивание газа. Они должны защищаться от попадания атмосферных осадков. Расстояние от продувочной свечи газовой обвязки каждого нагнетателя компрессорного цеха — не менее 5 м.

В компрессорных цехах, оборудованных газомоторными компрессорами, для гашения пульсации газового потока, уменьшения вибрации и резонансных колебаний газопроводов на всасывающей и нагнетательных линиях должны быть предусмотрены сборные

газовые коллекторы или акустические фильтры. В конце сборных нагнетательных газопроводов после газомоторных компрессоров для улавливания масла необходимо устанавливать маслоотделители и маслосборники. При наличии установки охлаждения газа маслоотделители располагают перед ней.

Каждый газомоторный компрессор должен иметь обводную линию, предохранительные и обратные клапаны на стороне нагнетания и линию сброса газа в атмосферу. Конфигурация трубопроводов от нагнетателей, а также от компрессоров к коллекторам и самим коллекторам, размещение и характер опор должны обеспечивать компенсацию температурных деформаций с учетом напряжений от вибронгрузок во время работы ГПА.

На КС, оборудованных газомоторными компрессорами, газовые всасывающие и нагнетательные коллекторы прокладывают вне помещений компрессорных цехов надземно (на опорах); на оснащенных газотурбинными и электроприводными центробежными нагнетателями — укладывают под землей. Для снижения шума надземные участки газопроводов обвязки центробежных нагнетателей покрывают противозвуковой изоляцией.

Выхлопные трубопроводы и горячие воздухопроводы необходимо теплоизолировать. Максимальная температура наружной поверхности изоляции не должна превышать 45 °С. Теплоизоляцию трубопроводов заключают в кожух из алюминиевого или оцинкованного железного листа.

Воздухозаборные устройства следует устанавливать со стороны, противоположной местонахождению технологических газовых коллекторов газоперекачивающих агрегатов.

Трубы для вывода отработанных газов, а также свечи обвязки газоперекачивающих агрегатов и газомоторных компрессоров должны быть выведены на 2 м выше конька крыши здания, где расположен компрессорный цех, и на 1 м выше дефлектора. Расстояние по горизонтали между этими трубами и дефлекторами — не менее 6 м.

Технологический цикл компримирования начинается с очистки газа в пылеуловителях, снабженных манометрами, равномерными стеклами, автоматическими устройствами для сброса конденсата. Сбросу конденсата и его утилизации необходимо уделять серьезное внимание. Обвязочные трубопроводы газоперекачивающих агрегатов диаметром до 426 мм включительно на КС сооружают из стальных бесшовных труб, диаметром выше 426 мм — из прямошовных труб. Использовать для этих целей спиральношовные трубы любого диаметра запрещается. Материал труб должен обладать хорошей свариваемостью и пластичностью.

Большое значение с точки зрения техники безопасности имеет размещение кранов, задвижек и другой арматуры в удобных и безопасных местах. Отключающую арматуру на газопроводах

Компрессорные станции должны отключаться от магистральных газопроводов в местах входа и выхода газа стальной запорной арматурой с дистанционным и местным управлением. На нагнетательных линиях КС необходимо устанавливать стальные обратные клапаны с демпфирующими устройствами: по одному на каждом шлейфе непосредственно перед арматурой, отключающей КС от магистрального газопровода.

На КС с несколькими цехами и в компрессорных цехах с коллекторной схемой обвязки ГПА должно быть предусмотрено секционирование газо-, масло-, водо- и воздухопроводов между цехами с установкой на них запорной арматуры.

На линиях заполнения и дренажных линиях следует предусматривать по два запорных органа, один из которых должен быть дросселирующим и устанавливаться вторым по ходу дреназирующего продукта.

Очистка газа от механических примесей и жидкости позволяет предотвратить загрязнение и эрозию оборудования и трубопроводов. Установки очистки газа располагают на входе в КС на открытых площадках, поэтому следует разрабатывать мероприятия, исключающие возможность замерзания жидкости как в аппаратах, так и в линиях сброса. Пылеуловители должны иметь коллекторную схему обвязки. Их число следует выбирать таким образом, чтобы при отключении одного из аппаратов оставшиеся в работе обеспечивали необходимую степень очистки транспортируемого газа при потере давления не более чем 0,05 МПа.

Каждый ГПА должен отключаться от сборных газовых коллекторов при помощи стальной запорной арматуры с автоматическим дистанционным и местным видами управления. Между запорной арматурой и нагнетателем вне цеха и укрытия агрегата должны быть расположены на всасывающей и нагнетательной линиях люки-лазы ($D_1=500$ мм). На всасывающей линии между нагнетателем и люком-лазом необходимо устанавливать защитные решетки.

На каждом отключаемом аппарате технологической установки, а также перед отключающей арматурой на выходе из установки должна быть предусмотрена свеча для продувки и освобождения аппарата от газа. Продувочные свечи газовой обвязки центробежных нагнетателей следует размещать в местах, обеспечивающих безопасное рассеивание газа. Они должны быть защищены от попадания атмосферных осадков. Расстояние от продувочной свечи газовой обвязки каждого нагнетателя до компрессорного цеха — не менее 5 м.

В компрессорных цехах, оборудованных газомотокомпрессорами, для гашения пульсации газового потока, уменьшения вибрации и резонансных колебаний газопроводов на всасывающей и нагнетательных линиях должны быть предусмотрены сборные

газовые коллекторы или акустические фильтры. В конце сборных нагнетательных газопроводов после газомотокомпрессоров для улавливания масла необходимо устанавливать маслоотделители и маслосборники. При наличии установки охлаждения газа маслоотделители располагают перед ней.

Каждый газомотокомпрессор должен иметь обводную линию, предохранительные и обратные клапаны на стороне нагнетания в линию сброса газа в атмосферу. Конфигурация трубопроводов от нагнетателей, а также от компрессоров к коллекторам и самим коллекторам, размещение и характер опор должны обеспечивать компенсацию температурных деформаций с учетом напряжений от вибронатрузок во время работы ГПА.

На КС, оборудованных газомотокомпрессорами, газовые всасывающие и нагнетательные коллекторы прокладывают вне помещений компрессорных цехов надземно (на опорах); на оснащенных газотурбинными и электроприводными центробежными нагнетателями — укладывают под землей. Для снижения шума надземные участки газопроводов обвязки центробежных нагнетателей покрывают противозвуковой изоляцией.

Выхлопные трубопроводы и горячие воздухопроводы необходимо теплоизолировать. Максимальная температура наружной поверхности изоляции не должна превышать 45°C. Теплоизоляцию трубопроводов заключают в кожух из алюминиевого или оцинкованного железного листа.

Воздухозаборные устройства следует устанавливать со стороны, противоположной местонахождению технологических газовых коллекторов газоперекачивающих агрегатов.

Трубы для вывода отработанных газов, а также свечи обвязки газоперекачивающих агрегатов и газомотокомпрессоров должны быть выведены на 2 м выше конька крыши здания, где расположен компрессорный цех, и на 1 м выше дефлектора. Расстояние по горизонтали между этими трубами и дефлекторами — не менее 6 м.

Технологический цикл компримирования начинается с очистки газа в пылеуловителях, снабженных манометрами, измерительными стеклами, автоматическими устройствами для сброса конденсата. Сбросу конденсата и его утилизации необходимо уделять серьезное внимание. Обвязочные трубопроводы газоперекачивающих агрегатов диаметром до 426 мм включительно на КС сооружают из стальных бесшовных труб, диаметром выше 426 мм — из прямошовных труб. Использовать для этих целей спиральношовные трубы любого диаметра запрещается. Материал труб должен обладать хорошей свариваемостью и пластичностью.

Большое значение с точки зрения техники безопасности имеет размещение кранов, задвижек и другой арматуры в удобных и безопасных местах. Отключающую арматуру на газопроводах

КС следует устанавливать над поверхностью земли. Она должна иметь пневмогидравлический привод с дистанционным управлением и резервное местное ручное управление. Все краны и движки необходимо пронумеровать, что позволит четко и безошибочно обслуживать их при оперативных переключениях. Неправильное перекрытие кранов на работающих агрегатах может привести к авариям. Еще большую опасность представляет открытие кранов вместо их закрытия на агрегатах, находящихся в ремонте.

Оборудование компрессорных цехов, оснащенных газомоторными компрессорами, и оборудование, устанавливаемое в помещениях центробежных нагнетателей, должно быть изготовлено во взрывобезопасном исполнении, так как эти помещения относятся к категории взрывопожароопасных. На газотурбинных и электроприводных станциях центробежные нагнетатели устанавливают в отдельном помещении, имеющем газонепроницаемую разделительную стену.

Постоянный контроль за давлением газа на КС ведут по манометрам, устанавливаемым на обвязке газоперекачивающего агрегата, а также на обвязке «гитары». Манометры должны иметь трехходовые краны и компенсаторы для сглаживания пульсации.

В соответствии с действующими правилами и нормами газоперекачивающие агрегаты должны иметь сигнализацию отклонения основных параметров от нормального режима работы. Все автоматические устройства следует регулярно проверять, а результаты проверок записывать в специальный журнал.

Компрессоры и их приводы необходимо устанавливать на фундаментах, не связанные со стенами зданий, так как на них под воздействием вибрационных нагрузок могут появиться трещины. При наличии вибрации на ГПА возможно разрушение здания.

На КС, оборудованных электроприводом, токоведущие части должны быть надежно ограждены изолирующими щитами и ширмами, снабжены предупредительными надписями: «Стоять опасно для жизни! Под напряжением!» Все металлические неэлектропроводящие части электродвигателей должны быть надежно заземлены.

Компрессорные станции с центробежными нагнетателями должны иметь аварийное отключение, при котором происходит остановка всех работающих компрессорных агрегатов и переключение общестанционных кранов на сброс газа из газопроводов КС.

Каждый агрегат необходимо оснащать устройствами аварийной защиты в объеме, позволяющем автоматически подавать команды на аварийную остановку агрегата при любом аварий-

ном режиме и неисправности вспомогательного механизма или узла агрегата.

Большое значение для безопасной работы агрегатов имеет режим смазки. Для смазки следует применять масла с температурой вспышки выше температуры нагнетания газа. Каждую линию подачи масла в систему необходимо снабжать обратным клапаном, предотвращающим попадание газа в систему смазки. Смазка агрегатов должна быть автоматической. Масло необходимо хранить в плотно закрывающихся емкостях.

На КС с центробежными нагнетателями следует ежедневно проверять загазованность маслобаков. Она не должна превышать 1%. В противном случае необходимо осуществлять принудительную централизованную вытяжку парогазовоздушной смеси из всех маслобаков.

Всасывающие и нагнетательные трубопроводы газомоторных компрессоров в пределах здания укладывают в закрытые лотки на опорах, не связанные с фундаментом здания. Они должны быть засыпаны до верха песком или постоянно вентилироваться.

Вредное воздействие на организм человека оказывают шумы и вибрации, генерируемые газоперекачивающими агрегатами и газомоторными компрессорами. Мероприятия по ограничению шума на КС должны быть направлены на глушение шума газовой турбины, центробежного нагнетателя и газомоторного компрессора, устранение неплотностей и зазоров, вызванных ослаблением креплений, износом механизмов и отдельных их частей. Большое значение имеют мероприятия по звукопоглощению и звукоизоляции (облицовка стен, потолков и полов звукопоглощающим материалом, установка штучных поглотителей и глушителей шума). Хорошие результаты дает применение звукопоглощающих экранов, позволяющих при ремонте экранировать шум соседних работающих компрессоров. Следует также использовать средства индивидуальной защиты от шума (наушники, антифоны-заглушки и др.). Оптимальным решением является внедрение дистанционного и автоматического управления компрессорным оборудованием, сокращение времени обслуживания и ремонта оборудования.

Уменьшение вибрации трубопроводов из-за пульсации газа при работе газомоторных компрессоров достигается установкой буферных и акустических емкостей.

§ 2. Безопасность труда при обслуживании компрессорных станций

Обвязочные газопроводы, находящиеся на территории и в цехах КС, характеризуются высокими давлениями транспортируемого газа как в самих газопроводах, так и в аппаратах, установках и других коммуникациях, из которых может выхо-

диль газ при нарушении герметичности фланцевых соединений и арматуры; возможностью образования пирофорных отложений в пылеуловителях, отстойниках, емкостях и других аппаратах. Вредны для организма человека повышенная температура, вибрация оборудования и шум в компрессорных цехах, поэтому при выполнении любых работ в производственных помещениях, внутри аппаратов, сосудов и на других коммуникациях КС от персонала требуются строгое соблюдение правил безопасности и организация безопасных условий труда.

К работе на КС допускаются лица не моложе 18 лет, твердо усвоившие правила техники безопасности и технической эксплуатации магистральных газопроводов, правила внутреннего распорядка и пожарной безопасности на КС, производственные инструкции, изучившие конструкцию обслуживаемых (ремонтируемых) агрегатов и их оборудования. Весь персонал должен уметь оказывать первую помощь пострадавшим.

Лицам, не занятым эксплуатацией или ремонтом газоперекачивающих агрегатов и их оборудования, запрещается заходить в помещения компрессорных цехов, на площадки стационарных коллекторов, узлы подключения КС без разрешения руководства станции. Каждый рабочий должен немедленно сообщить своему непосредственному начальнику о нарушениях правил и инструкций, а также о неисправностях оборудования, защитных устройств и т. п. Ответственность за соблюдение правил техники безопасности несет весь персонал КС в соответствии с выполняемыми ими обязанностями.

Персонал КС должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми отраслевыми нормами и характером выполняемой работы. Выдача, хранение и использование спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений проводятся в соответствии с Инструкцией о порядке выдачи, хранения и пользования спецодеждой, спецобувью и предохранительными приспособлениями.

Максимально допустимое содержание токсичных веществ для помещений нагнетателей определяется значением ПДК газов, перекачиваемых нагнетателями, а для помещений, где расположены газотурбинные установки, газомотокомпрессоры, — значением ПДК продуктов сгорания топлива в этих двигателях. Содержание горючих газов и паров в воздухе при эксплуатации не должно превышать 5% их НПВ. Помещения, где установлены нагнетатели газа, а также газомотокомпрессоры, должны быть оборудованы сигнализаторами взрывоопасных концентраций, заблокированными с автоматикой включения аварийной вентиляции. Первый сигнал (звуковой) подается от сигнализатора при достижении содержания горючих газов в воздухе помещения (в одном из возможных мест их скопления), равной 10% их НПВ (около 0,5% по объему при перекачке природного

газа, состоящего в основном из метана). По этому сигналу необходимо принимать меры к обнаружению места утечки газа и ее ликвидации. Люди, не имеющие непосредственного отношения к эксплуатации ГПА, должны быть немедленно удалены из цеха. Аварийная вытяжная вентиляция должна включаться автоматически при содержании горючих газов в помещении, равном 15% их НПВ (0,75% по метану). При содержании горючих газов в помещении сверх 20% их НПВ (1% по метану) эксплуатация оборудования должна быть прекращена автоматически. Пуск оборудования вновь может быть произведен только при содержании горючих газов в компрессорном цехе менее 10% от НПВ. Запрещается эксплуатировать компрессорный цех с выключенной или неисправной системой контроля и сигнализации содержания горючих газов в воздухе помещения. Работоспособность автоматической сигнализации и автоматическое включение аварийной вентиляции должны проверяться дежурным персоналом каждую смену. Настройка сигнализатора взрывоопасных концентраций горючих газов в воздухе помещения должна осуществляться с помощью калибровочной смеси газа с воздухом не реже 1 раза в месяц.

Двери производственных и бытовых помещений должны открываться наружу. С наружной стороны на входных дверях компрессорного цеха должна быть вывешена предупредительная надпись «Вход посторонним воспрещен».

Наружные необработанные поверхности компрессорного оборудования, коммуникаций и приборов должны иметь лакокрасочное покрытие. Компрессорное оборудование следует окрашивать в светлые тона, а места, представляющие опасность для обслуживающего персонала, — в красный цвет.

Обслуживающий персонал должен иметь таблицы предельно допустимых значений и основных показателей работы каждого ГПА при различных нагрузках. Предельно допустимые значения показателей работы ГПА должны быть ясно обозначены на соответствующих контрольно-измерительных приборах.

Работоспособность обратных клапанов, установленных на линиях подачи масла в системы смазки цилиндров и сальников ГПА, подачи воды в холодильники газа и на линиях нагнетания газа последней ступени, необходимо периодически проверять. Работа указанного оборудования при неисправных обратных клапанах недопустима. Масла, применяемые для смазки отдельных ГПА, должны соответствовать требованиям заводов — изготовителей оборудования. При утечках масла из системы смазки или отдельных узлов ГПА должны быть приняты меры к их ликвидации и установлены металлические поддоны для сбора масла.

Во избежание хлопков и взрывов в выхлопном тракте двигателя перед включением его зажигания и подачей топливного

газа в двигатель выхлопной тракт должен быть продут сжатым воздухом.

ГПА, оборудованные системами автоматического или дистанционного пуска, должны быть оснащены звуковыми сигнальными устройствами предварительного оповещения.

Следует периодически контролировать:

состояние опор, фундаментов, подвесок и компенсаторов трубопроводов — ежедневно в светлое время суток;

толщину стенок нагнетательных и всасывающих коллекторов, подводящих трубопроводов в местах их выхода из грунта и входа в него — ультразвуковой контроль не реже 1 раза в год; всасывающие и нагнетательные коллекторы (гидравлическое испытание на прочность при давлении на 25% выше рабочего) — не реже 1 раза в четыре года.

При транспортировке газа с повышенной коррозионной активностью состояние газопроводов необходимо контролировать чаще. Сроки проверки устанавливает руководство газотранспортного объединения.

Ограждения движущихся и вращающихся частей, а также сильно нагреваемых поверхностей оборудования ГПА можно снимать лишь на период проведения ремонтных работ. Пуск такого оборудования в работу со снятыми ограждениями не допускается.

Эксплуатация ГПА должна быть прекращена в случаях, оговоренных техническими инструкциями по эксплуатации отдельных видов агрегатов, в том числе при неисправности запорной и регулирующей аппаратуры, контрольных приборов, кнопок управления и сигнализации на щите управления, маслососов или масляных фильтров; снижении уровня масла в маслобаке или давления масла в системе ниже допустимой нормы; значительных утечек газа или масла из агрегата или системы; отключенных автоматических защит; перегреве подшипников. Обнаруженные неисправности нельзя устранять на работающем ГПА. Остановка агрегата в таких случаях производится с ведома начальника КС или старшего инженера смены.

Аварийную остановку ГПА должен осуществлять самостоятельно дежурный персонал при поломках агрегата или в других случаях, когда возникает опасность для обслуживающего персонала; появлении металлического звука или шума внутри агрегата; значительной утечке газа или масла; начавшемся в помещении пожаре; неработающем аварийном оснащении цеха. Информацию об аварийной остановке ГПА необходимо незамедлительно передавать руководителю (старшему по смене) КС, на соседние КС и диспетчеру ЛПУ МГ (объединения). Повторный запуск остановленного ГПА может быть произведен только после устранения неполадок.

Газоперекачивающий агрегат, отключенный в резерв или для

ремонта, необходимо сразу отсоединить от технологических, пусковых и топливных газопроводов. При грозе запрещается пуск ГПА и проведение переключений на технологической обвязке и силовом электрооборудовании.

Прием и сдача смены должны проводиться по графику, утвержденному руководством газокompрессорной службы ЛПУ МГ. Замена дежурств допускается только с разрешения этого руководства. Дежурство в течение двух смен подряд не разрешается. Дежурный обязан принять смену. При невыходе на дежурство сменщика сменяемый должен доложить об этом руководству станции или газокompрессорной службы ЛПУ МГ и дожидаться лица, направленного к нему руководством. Сдавать смену больному или лицу, находящемуся в нетрезвом состоянии, запрещается.

Машинисты компрессорных цехов во время дежурств не должны выполнять работы, не связанные с обслуживанием ГПА. При кратковременной отлучке их обслуживание ГПА поручают другому дежурному или лицу, имеющему соответствующие подготовку и права.

При приеме смены дежурный персонал КС обязан проверить действующие или подготовленные к пуску установки с целью обнаружения возможных неисправностей или дефектов; получить информацию от сдающих смену о технологических особенностях работы оборудования и режимах работы, а также сведения об исправности защитных устройств и приспособлений; немедленно сообщить вышестоящему руководителю или диспетчеру ЛПУ МГ обо всех замеченных нарушениях или необычных условиях работы КС или ГПА.

Прием и сдача смены во время переключений, пуска или остановки оборудования, как правило, не разрешаются. Сдача смены при неисправном оборудовании или ненормальном режиме его работы может быть допущена только с разрешения руководителя соответствующей службы ЛПУ МГ. После передачи смены, о чем делается запись в вахтовом журнале, ответственность за правильность дальнейшей эксплуатации цеха (установки) несет старший из дежурного персонала, принявшего смену.

Не допускается работа ГПА при отсутствии оборудования для улавливания воды, конденсата, пыли и грязи, которые могут попасть во всасывающую линию компрессоров вместе с транспортируемым газом. Очистка газа должна обеспечиваться также при отключении одного из этих аппаратов для очистки или ремонта. Пылеуловители, холодильники, влагомаслоотделители и другие узлы компрессорных установок, в которых могут скапливаться конденсат или масло, должны продуваться только в специальные продувочные емкости. Пылеуловители необходимо снабжать указателями уровня, заблокированными с управлением

компрессорного цеха так, чтобы при повышении уровня жидкости в аппаратах сверх допустимого была прекращена работа всех ГПА.

Газы (пары), выделяемые в продувочных емкостях (особенно при ожидаемом поступлении на КС значительных объемов конденсата), должны направляться на специальный факел для сжигания. Если конденсат поступает на КС в сравнительно небольших объемах и редко, сбрасывать газы из продувочных емкостей в атмосферу можно через свечу без сжигания. Свеча должна находиться за пределами КС на расстоянии не менее 100 м от объектов, где возможно расположение источников воспламенения, и автомобильных дорог. Высота свечи должна быть не менее 5 м. Ее необходимо оборудовать огнепреградителем и защищать от попадания влаги. Вокруг свечи (в радиусе не менее 50 м) необходимо установить ограждение, по периметру которого вывесить предупредительную надпись «Не курить, взрывоопасно!»

Конденсат из продувочной емкости низкого давления перекачивают в специальные автоцистерны для легких нефтепродуктов, оборудованные заземляющими устройствами и огнетушителями, а в зимнее время — дополнительно песочницами с сухим песком. Глушители двигателя должны быть выведены вперед, а концы выхлопных труб снабжены искрогасительными сетками. Перед сливом или наливом конденсата обслуживающий персонал должен проверить исправность автоцистерны, ее оборудования и электропроводки.

Автоцистерну с конденсатом, учитывая его взрывопожароопасность, запрещается останавливать вблизи мест с источниками открытого огня.

Вспомогательное оборудование, работающее при высоком внутреннем давлении, следует очищать и ремонтировать только после снижения в нем давления до атмосферного.

Оборудование, находящееся в резерве и включаемое автоматически при выходе из строя одного из работающих агрегатов, следует рассматривать как работающее. Проведение на таком оборудовании каких-либо ремонтных работ возможно только после полного отключения его от устройств автоматики, действующих линий электропитания и эксплуатируемых трубопроводов.

Все движущиеся и вращающиеся части воздушных компрессоров для пускового воздуха, КИП и А должны быть снабжены ограждениями, которые запрещается снимать во время работы. На автоматически включаемых воздушных компрессорах должны быть вывешены плакаты с надписью «Осторожно! Компрессор включается автоматически».

Контрольные вопросы

1. Какие технологические системы входят в состав КС?
2. Укажите требования, предъявляемые к обвязке ГПА.
3. Какие мероприятия осуществляют на КС для снижения вредного влияния шума?
4. Расскажите об общих требованиях техники безопасности при обслуживании КС.
5. При каких условиях осуществляют аварийную остановку ГПА?
6. Какие требования безопасности необходимо соблюдать при продувке, сборе и утилизации конденсата?

Глава XIII

БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТЕ ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

Магистральными газопроводами называют трубопроводы, предназначенные для транспортировки природного или искусственных горючих газов от мест их добычи, производства или хранения до места хранения или переработки. В соответствии со СНиП 2.05.06—85 магистральные газопроводы в зависимости от нормативного рабочего давления делятся на два класса: I класс — $2,5 \text{ МПа} < p \leq 10 \text{ МПа}$; II класс — $1,2 \text{ МПа} < p \leq 2,5 \text{ МПа}$.

Магистральный газопровод включает следующие группы сооружений: головные, линейные компрессорные и газораспределительные станции, подземные хранилища газа, объекты связи, системы электрозащиты сооружений от коррозии, вспомогательные сооружения (ЛЭП, водозаборы, очистные сооружения, канализация и т. д.), объекты ремонтно-эксплуатационной службы, административные и жилищно-бытовые сооружения.

Линейная часть магистрального газопровода представляет собой собственно газопровод, состоящий из одной-двух, а иногда и большего числа ниток с отводами к населенным пунктам и промышленным объектам, запорной арматурой, переходами через естественные и искусственные преграды, устройствами для периодической очистки полости газопровода в процессе эксплуатации без прекращения подачи газа, кабелями связи, узлами подключения КС, средствами электрохимической защиты, конденсатосборниками, метаноольницами и др.

§ 1. Требования безопасности, предъявляемые к устройству линейной части магистральных газопроводов

Магистральные газопроводы, работающие под большим давлением, представляют собой значительную опасность. Загазованные зоны, возникающие в результате утечек газа и разрыва

труб, могут превращаться в очаги пожаров и отравлений в населенных пунктах, расположенных недалеко от магистральных газопроводов. Исключительную опасность представляют разрывы газопроводов большого диаметра, так как возникающие при этом пожары охватывают большую территорию и зачастую причиняют значительный материальный ущерб народному хозяйству. СНиП установлены минимально допустимые расстояния от оси газопровода до населенных пунктов, промышленных предприятий, отдельных зданий и сооружений. Ширина охранной зоны зависит от диаметра газопровода и его класса.

Трасса газопровода, особенно в местах переходов через дороги и водные препятствия, у линейной арматуры и на опасных участках, должна быть четко обозначена на местности с помощью предупреждающих знаков и надписей.

Собственно трассу магистрального газопровода обозначают деревянными или железобетонными столбами (высотой не менее 1,5 м над поверхностью земли), на которых указаны километры (пикетаж) и фактическая глубина заложения труб (до их верхней образующей). Их устанавливают на прямых участках в пределах видимости и на углах поворота трассы. Вместо железобетонных столбов для этой цели можно использовать контрольно-измерительные колонки катодной защиты и опоры воздушных линий связи (при прохождении непосредственно вдоль трассы газопровода). На колонках или опорах должны быть укреплены знаки с указанием на них километров (пикетажа), расстояния до трассы и глубины заложения газопровода. Знаки, обозначающие трассу, включая опоры (столбы) под ними, должны быть окрашены в оранжевый цвет.

Предупредительный знак «Остановка транспорта запрещена» необходимо устанавливать в следующих случаях:

- на переходах через реки на границе охранной зоны газопровода, но не ближе 100 м от оси газопровода и кабелей связи;
- на пересечениях с автодорогами I, II и III классов на расстоянии 300 м от оси газопровода;
- на пересечениях с проселочными и прочими дорогами на расстоянии 100 м от оси газопровода.

Места пересечения газопроводов с судоходными и сплавными реками, а также каналами обозначают на берегах сигнальными знаками в соответствии с требованиями Устава внутреннего водного транспорта Союза ССР. Эти знаки устанавливают службы ЛЭС по согласованию с бассейновыми управлениями водного пути (управлениями каналов), которые вносят их в перечень судоходной обстановки и лоцманские карты.

Для обеспечения нормальных условий эксплуатации и исключения возможности повреждения магистральных газопроводов (при любом виде их прокладки) устанавливаются охранные зоны:

- вдоль трасс газопроводов — в виде участка земли, ограниченного условными линиями, проходящими в 50 м от оси трубопровода с каждой стороны (на землях сельскохозяйственного назначения охранный зона ограничивается условными линиями, проходящими в 25 м от оси трубопровода с каждой стороны);

- вдоль трасс многониточных трубопроводов — в виде участка земли, ограниченного условными линиями, проходящими в 50 м от осей крайних трубопроводов с каждой стороны (на землях сельскохозяйственного назначения охранный зона ограничивается условными линиями, проходящими в 25 м от осей крайних трубопроводов с каждой стороны);

- вдоль подводных переходов трубопроводов — в виде участка водного пространства от водной поверхности до дна, заключенного между параллельными плоскостями, отстоящими от осей крайних ниток трубопроводов на 100 м с каждой стороны;

- вокруг емкостей для хранения и стабилизации конденсата, земляных амбаров для аварийного выпуска конденсата — в виде участка земли, ограниченного замкнутой линией, отстоящей от границ территорий указанных объектов на 50 м во все стороны;

- вокруг КС и ГРС, узлов замера расхода газа, СПХГ — в виде участка земли, ограниченного замкнутой линией, отстоящей от границ территории указанных объектов на 100 м во все стороны.

Земельные участки, входящие в охранные зоны трубопроводов, не изымаются у землепользователей. Полевые сельскохозяйственные работы в охранных зонах магистральных газопроводов землепользователи проводят после предварительного уведомления руководства ЛПУ МГ о начале посевной и уборочной кампаний. На орошаемых землях, находящихся в охранных зонах трубопроводов, работы, связанные с временным затоплением земель, осуществляют по согласованию между землепользователем и руководством ЛПУ МГ.

В охранных зонах магистральных газопроводов без письменного согласия руководства ЛПУ МГ запрещается:

- возводить любые постройки и сооружения;
- высаживать деревья и кустарники всех видов, складировать жорна, удобрения и материалы, скирдовать сено и солому, располагать коновязи, содержать скот, устраивать водопой, выделывать рыбопромышленные участки, осуществлять добычу рыбы, водных животных и растений, колоть и заготавливать лед;
- сооружать переезды через трассы газопроводов;
- устраивать стоянки автомобильного транспорта, тракторов и механизмов;
- размещать коллективные сады и огороды;
- проводить мелиоративные земляные работы, сооружать оросительные и осушительные системы;
- проводить всякого рода горные, строительные, монтажные и взрывные работы, планировку грунта.

В охранных зонах запрещается проводить всякого рода действия, которые могут нарушить нормальную эксплуатацию газопроводов или повредить их, в частности:

перемещать, засыпать или ломать опознавательные и сигнальные знаки, контрольно-измерительные пункты;

открывать люки, калитки и двери необслуживаемых усиленных пунктов кабельной связи, ограждений узлов линейной арматуры, станций катодной и дренажной защиты, открывать и закрывать краны, выключать или включать средства связи, энергоснабжения и телемеханики;

устраивать всякого рода свалки, выливать растворы кислот, солей и щелочей;

разрушать берегоукрепительные сооружения, водопропускные устройства, земляные и иные сооружения (устройства), предохраняющие газопроводы от разрушения;

бросать якоря, проходить с отданными якорями, цепями, лотами, волокушами и тралями, проводить дноуглубительные и землечерпательные работы;

размещать открытые или закрытые источники огня.

В пределах охранных зон магистральных газопроводов, КС, ГРС, СПХГ запрещается проводить любые мероприятия, связанные со скоплением людей, не занятых выполнением разрешенных в установленном порядке работ.

Об обнаруженных нарушениях в охранной зоне необходимо немедленно сообщать дежурному диспетчеру ЛПУ МГ.

На период строительства и ремонта вдоль газопровода отводят полосу отчуждения, ширина которой зависит от диаметра газопровода. Так, для газопроводов диаметром 1220 и 1440 мм ширина полосы отчуждения на землях сельскохозяйственного назначения при условии снятия и восстановления плодородного слоя составляет 45 м. Эту полосу по окончании и приемке работ передают землепользователям. Порядок использования этих земель, включая условия сохранения могильника над траншеей, устанавливает исполком районного Совета народных депутатов по согласованию с руководством ЛПУ МГ (объединения), а порядок выполнения сельскохозяйственных работ в полосе отвода и меры безопасности, которые необходимо соблюдать при этом, оговорены в инструкции, составленной ЛПУ МГ (объединения) и прилагаемой к решению исполкома районного Совета народных депутатов об отводе земли.

Содержание механических примесей в природном газе, подаваемом в магистральные газопроводы, не должно превышать 0,3 г на 100 м³ газа, сероводорода — 2 г на 100 м³ газа. Температура точки росы природного газа по влаге и углеводородам определяется техническими условиями на поставку газа из каждого месторождения и колеблется в весьма широких пределах.

Пределы прочности и текучести стали труб, применяемых для

сооружения магистральных газопроводов, должны соответствовать расчетным данным, относительное удлинение — составлять не менее 20%, отношение предела текучести к пределу прочности — не более 0,8%; сталь должна хорошо свариваться контактным и дуговым методами сварки. Толщина стенок труб независимо от расчета должна быть не менее 5 мм для труб $D_y = 300$ мм (включительно), 6 мм — для труб $D_y = 300—500$ мм (включительно), 7 мм — для труб $D_y = 500$ мм.

Каждая труба на заводе-изготовителе должна подвергаться гидравлическому испытанию внутренним давлением, создающим в металле концевые напряжения, равные 90% предела текучести металла в готовой трубе.

Магистральные газопроводы, имеющие наружный диаметр до 426 мм, сооружают из стальных бесшовных труб, изготавливаемых из углеродистой и легированных сталей, диаметром более 426 мм — из стальных электросварных прямошовных, спирально-сварных и многослойных труб, изготавливаемых из низколегированных сталей.

На линейной части газопровода устанавливают запорную арматуру, позволяющую отключать при нормальной эксплуатации, ремонтах и в аварийных ситуациях отдельные участки газопровода, отдельные нитки многониточных переходов, пункты замера, узлы пуска и приема очистных устройств, компрессорные станции (охранная арматура), распределительные газопроводы, переключки и отводы.

Линейные краны с автоматами АЗК должны располагаться друг от друга на расстоянии не более 10 км.

Узлы линейной запорной арматуры, установок электрохимической защиты газопровода от коррозии, усиленные пункты кабельной или радиорелейной линии технологической связи для удобства эксплуатации и размещения источников электропитания должны быть максимально приближены друг к другу.

Узлы подключения КС к магистральному газопроводу необходимо оснащать искусственным освещением и телефонной связью. От них до КС должны быть проложены пешеходные дорожки. Если на узле подключения КС предусмотрена установка для запуска и приема очистных устройств, к ней должна быть подведена подъездная дорога.

Для уменьшения потерь газа и времени на проведение ремонтно-восстановительных работ основная отсекающая запорная арматура должна быть оснащена автоматами аварийного закрытия кранов, которые должны обеспечивать закрытие кранов при падении давления в газопроводе на 10—15% рабочего давления в течение 15 мин.

Управление основной линейной арматурой на переключках, отводах и переходах через водные преграды должно быть дистанционным, дублируемым местным пневмогидравлическим и

ручным управлением. Арматура, используемая как охранная, должна иметь дистанционное управление минимум из двух точек (со счета оператора КС, а также из другой точки КС, определяемой проектом).

Герметичность запорной арматуры, устанавливаемой на магистральных газопроводах, должна соответствовать I классу плотности, при котором утечка газа через запорную арматуру до 400 мм включительно не допускается. Максимальная утечка через арматуру, имеющую $D_y=500-600$ мм, не должна превышать 1 дм³/мин, $D_y=800-1000$ мм — 3 дм³/мин, $D_y=1200-1400$ мм — 5 дм³/мин.

Для отбора давления из газопровода к датчику телемеханики до магистрального крана и после него должны предусматриваться «стояки» отбора давления из магистрального газопровода, а также показывающие манометры, устанавливаемые как в обвязке кранов, так и на «стояках».

Для проведения продувки и ремонтов магистральный газопровод необходимо оборудовать продувочными свечами. Отношение внутреннего диаметра газопровода к внутреннему диаметру продувочной свечи рекомендуется принимать равным 3:4. Свечи, как правило, устанавливаются в обвязках магистральных кранов, на переходах через водные преграды, отводах, узлах подключения КС и узлах пуска и приема очистных устройств.

На многониточных системах газопроводов, проходящих параллельно, для взаимного резервирования в аварийных ситуациях следует устанавливать перемычки с запорной арматурой. Их располагают у каждого магистрального крана, а также до КС и после нее между охранными кранами.

Для обслуживания линейной части магистрального газопровода необходимо устраивать вертолетные площадки, а также дороги, обеспечивающие проезд вдоль трассы ремонтной техники.

§ 2. Предупреждение гидратообразования

Для предотвращения гидратообразования в начальный период работы газопровода и при дальнейшей эксплуатации на линейной части его устанавливают устройства для ввода метанола — метанольные установки. Их монтируют в таких местах, где в процессе эксплуатации могут образоваться отложения гидратов углеводородов, а также на выходе из КС. Метанольные установки обслуживают в соответствии с инструкцией, утвержденной начальником ЛПУ МГ или его заместителем. Заливка метанола в бачок и его слив в газопровод должны осуществляться под контролем специально назначенного лица из инженерно-технического персонала только по распоряжению диспетчера ЛПУ МГ. В распоряжении на заливку, которое может

быть передано по телефону, но обязательно регистрируется в специальном журнале у диспетчера, необходимо указать место и способ заливки, количество заливаемого метанола.

Метанол разрешается перевозить только на исправном, приспособленном для этих целей автотранспорте, снабженном противопожарным инвентарем и нейтрализующими средствами. Перед выходом в рейс заведующий гаражом или лицо, его заменяющее, обязаны сделать в путевом листе запись: «Автомобиль проверен, вполне исправен и пригоден для перевозки метанола». К управлению автомобилями для перевозки метанола допускаются водители 2-го класса и выше.

Емкость с метанолом доставляется на место заливки только в сопровождении специально назначенного лица. Ее необходимо снабдить предупредительной надписью: «Метанол — яд».

В нерабочем состоянии бачок метанольной установки должен находиться под атмосферным давлением. Заливать его метанолом следует медленно, с помощью насоса или самотеком через герметичные шланги и трубопроводы, не допуская перелива. Метанол, залитый в бачок метанольной установки, должен быть полностью слит в газопровод.

После каждой заливки метанола в газопровод автоцистерна должна быть опломбирована ответственным руководителем работ. Неиспользованный метанол необходимо сдать на склад по акту. После полного слива метанола автоцистерну необходимо опломбировать и доставить в гараж. Здесь ее следует промыть водой (не менее 2 объемов). Загрязненная вода должна быть слита только в канализацию.

§ 3. Эксплуатация линейной части магистральных газопроводов

Линейную часть магистрального газопровода контролируют путем обхода, объезда на мотоциклах, автомобилях или облета на вертолетах и самолетах. На трассе знаками должны быть обозначены границы участков, обслуживаемых отдельными линейно-эксплуатационными службами (ЛЭС), ее бригадами или линейными ремонтными (обходчиками). Эти знаки, включая опоры под ними, необходимо окрашивать в оранжевый цвет. Помимо постоянных знаков каждая бригада или линейный ремонтник должны иметь при себе набор переносных предупредительных знаков для ограждения мест утечек, ремонтируемых участков и т. д. в соответствии с табелями оснащенности.

Во время каждого обхода или объезда трассы газопровода работники ЛЭС осматривают все сооружения газопроводов для выявления дефектов, неисправностей, утечек. По результатам таких осмотров составляют дефектные ведомости и на их основании планируют всю работу по ремонту оборудования.

Линейные ремонтники обязаны осматривать закрепленный за ними участок газопровода в соответствии с графиком, принимать участие в работах, проводимых на участке бригадой ЛЭС. Кроме того, линейный ремонтник периодически передает диспетчеру показания манометров на его участке газопровода и приборов станций катодной защиты. Все работы линейного ремонтника должны регистрироваться в специальном журнале.

Служба ЛЭС периодически обследует состояние трубопроводов и их изоляции с помощью электрометрических измерений потенциалов, применения искателей повреждений, определения наличия следов газа в почве и атмосфере над трассой газопровода, в колодцах других коммуникаций и подвалах зданий, расположенных вблизи трассы газопровода, а также путем шурфования и непосредственных осмотров и проверок состояния изоляционного покрытия, металла труб и арматуры, замеров оставшихся толщин стенок труб (без разрушения). При определении периодичности обходов (объездов) трассы и обследований следует учитывать климатические условия, фактическое состояние газопровода и сооружений на нем, коррозионную агрессивность грунтов, работу систем защиты от коррозии, состояние изоляционного покрытия. Периодичность проведения этих работ определяется графиком, утверждаемым руководством ЛПУ МГ.

Работники ЛЭС обычно выезжают на трассу на автомобиле, укомплектованном инструментом и приспособлениями, необходимыми для выполнения ремонтно-профилактических работ. К трассе магистрального газопровода должны быть подведены дороги для подъезда транспорта и механизмов, необходимых для выполнения ремонтных и аварийных работ, а при необходимости сооружены мосты. На труднопроходимых участках следует устанавливать указатели направления объезда.

Транспорт и механизмы через трассу газопровода должны переезжать по существующим или специально сооружаемым дорогам. Допускается организация временных переездов; для этого используют плиты достаточной прочности или создают в месте переезда насыпи из уплотненных материалов (гравия, щебня, крупного песка) высотой не менее 30 см над поверхностью почвы, если фактическая глубина заложения газопровода не меньше проектной. Единичные переезды через трассу магистрального газопровода при отсутствии дорог и проведение на ней пахотных работ допустимы лишь при достаточной проектной глубине заложения газопровода, отсутствии местных понижений из-за усадки насыпного грунта и достаточном его уплотнении. Проезд транспорта и механизмов через трассу магистрального газопровода воспрещается, если не выдержана требуемая глубина заложения трубопровода. На таких участках должны быть установлены предупредительные знаки «Проезд транспорта запрещен».

При обслуживании линейной части магистрального газопро-

вода службой ЛЭС должны осуществляться также контроль за гидравлическим режимом работы газопровода и наличием внутри него загрязнений, наблюдение за работами, проводимыми в охранной зоне, текущие и аварийные ремонтные работы. Газопроводы на переходах через реки, ручьи и балки необходимо предохранять от размывов и повреждений, оборудовать ограждения. Состояние переходов газопровода через большие реки с неустойчивыми руслами, а также переходов через автодороги всех категорий (со взятием анализа проб воздуха из вытяжной свечи) проверяют не реже 1 раза в год.

Внеочередные осмотры и обследования газопровода следует осуществлять после стихийных бедствий на участках, где могли пострадать сооружения, при обнаружении утечек газа, а также при подготовке к эксплуатации газопровода в осенне-зимний, паводковый или послепаводковый периоды.

Участки газопровода, где обнаружены значительные утечки газа, установлено предаварийное состояние и существует угроза разрыва газопровода или возникновения утечки газа в значительных объемах, должны быть выведены из эксплуатации и отремонтированы в кратчайшие сроки. Временная эксплуатация участка газопровода при продолжающейся утечке газа допускается лишь с ведома руководства объединения.

Выход (выезд) на трассу линейных ремонтников (бригад) службы ЛЭС для проведения контроля и обследований, а также их возвращение на место постоянного пребывания или в контрольные пункты, особенно в пустынных, таежных и тундровых районах, должны регистрироваться в специальном журнале и контролироваться дежурным диспетчером ЛПУ МГ. Если персонал не вернулся в условленное время на контрольный пункт или с ним нет связи, диспетчер ЛПУ МГ обязан принять необходимые меры по розыску и спасению людей.

Персонал, выезжающий на трассу, должен быть экипирован в соответствии с климатическими условиями, снабжен запасом питания, воды, средствами связи с диспетчером, а также запасом горючего и смазочных материалов для машин и механизмов.

Средства транспорта и механизмы могут следовать вдоль трассы на расстоянии не менее 3 м от оси газопровода при подземной прокладке, если трасса четко обозначена на местности и по грунтовым условиям не требуется большого разрыва, а мимо линейных узлов арматуры — на расстоянии не менее 30 м, если нет утечек газа из уплотнений арматуры или ее соединений.

О замеченных утечках газа или конденсата и нарушениях, угрожающих нормальной работе газопровода или безопасности ближайших к нему предприятий и населенных пунктов, а также о нарушениях охранной зоны газопровода следует немедленно сообщать диспетчеру, который дает дальнейшие указания.

При обнаружении каких-либо нарушений или засорений на-

горных канав для отвода вод, а также водопропускных отверстий в насыпях в бесснежное время года необходимо немедленно принять меры по исправлению этих нарушений или очистке канав и отверстий. В весенний период канавы и отверстия следует тщательно очищать от снега для отвода талых вод.

Если линейным ремонтником (бригадой), обследующим газопровод, обнаружена значительная утечка газа или конденсата, он обязан:

- сообщить об этом диспетчеру ЛПУ МГ;
- выставить вокруг места утечки предупредительные знаки «Газ, проезд воспрещен!»;
- по указанию диспетчера организовать, если это нужно и возможно, объезд участка дороги, близкого к месту утечки;
- организовать вблизи наиболее опасных мест, особенно в ночное время, посты;
- предупредить руководителей ближайших совхозов и предприятий о возникшей опасности и дать указания по соблюдению мер безопасности;

в случае необходимости принять меры к временному прекращению движения поездов.

После получения сообщения об аварии или возникновении аварийной ситуации на трубопроводе и его объектах диспетчер сам или по согласованию с руководством ЛПУ МГ обязан принять меры по отключению аварийного участка путем перекрытия соответствующих линейных кранов, организовать выезд аварийно-ремонтной бригады.

Запорная арматура на магистральных газопроводах должна иметь нумерацию в соответствии с технологической схемой; указатели открытия и закрытия крана; стрелку, указывающую направление потока газа. Запорную арматуру обслуживают и ремонтируют ежегодно в соответствии с утвержденным руководством ЛПУ МГ графиком планово-предупредительных ремонтов линейной части магистрального газопровода. На действующем газопроводе разрешается ремонтировать только привод и систему управления запорной арматурой. При этом устраняют утечки газа, смазывают трущиеся поверхности, исправляют и окрашивают ограждения вокруг запорной арматуры, заменяют цеолит или силикагель в фильтрах-осушителях импульсного газа, набивают в затвор уплотнительную смазку.

Выделяемый из транспортируемого газа углеводородный конденсат улавливают с помощью конденсатосборников, которые устанавливают в наиболее низких местах трассы. Вокруг них устраивают ограждения с калитками, запираемыми на замок. На ограждениях вывешивают таблички с предупредительными надписями «Газ — опасно!», «Не курить!»

Конденсатосборники продувают по графику. Удалять из них конденсат разрешается только в огражденные металлические ем-

кости и котлованы. Нельзя сливать конденсат из газопровода непосредственно в бензовозы или емкости, установленные на автомобилях. Не разрешается продувать конденсатосборники во время грозы.

Конденсат, удаленный из газопровода в котлован, по окончании продувки сжигается в присутствии персонала ЛЭС.

На трассе газопровода необходимо вести борьбу с сорняками и кустарниками. Это необходимо делать не только для улучшения проходимости трассы, предотвращения от засорения сорными травами прилегающих полей, но и для защиты противокоррозионной изоляции газопровода от повреждений корнями. Кустарники и сорняки рубят и скашивают вручную. Однако эти меры борьбы малоэффективны и трудоемки. В настоящее время на магистральных газопроводах обработку ведут с помощью химических веществ — арбонундов и гербицидов. Кустарники в летнее время опрыскивают водным раствором препаратов с помощью специальных опрыскивателей. Разводить препараты, загружать их в аппараты и опрыскивать кустарники необходимо в специальной одежде, защитных очках, рукавицах и респираторах. При попадании препарата в глаза необходимо их тщательно промыть, а также вымыть лицо и руки. По окончании работы аппараты промывают водой. Хранить гербициды следует в сухом закрытом помещении. Об обработке трассы гербицидами следует заблаговременно предупредить организации, земли которых прилегают к газопроводу.

При надземной прокладке газопроводов (на опорах) за их положением в плане и по высоте служба ЛЭС устанавливает периодическое наблюдение. Это необходимо для предотвращения опасных напряжений в металле трубопровода. Порядок и периодичность наблюдений, а также предельные значения допустимых деформаций указаны в инструкции по эксплуатации. Следует также осматривать конструкции опор газопровода и состояние его антикоррозионного защитного покрытия. Результаты обследований необходимо фиксировать в трассовом журнале.

При достижении предельных деформаций, оговоренных в инструкции, должны быть приняты меры по их снижению соответствующей регулировкой положения опор или подвесок.

При надземной прокладке газопроводов проезд средств транспорта и механизмов вдоль трассы должен быть организован на расстоянии не менее 10 м от конструкций опор газопровода. Во время пурги или тумана (видимость менее 10 м) проезд средств транспорта и механизмов непосредственно вдоль трассы надземного газопровода запрещен.

Нарушенное антикоррозионное покрытие поверхности газопровода необходимо восстановить в кратчайшие сроки, но не позже чем через 1 мес. после его обнаружения. Механизмы, опи-

рающиеся на газопровод, для очистки его поверхности или нанесения изоляционного покрытия допускается применять только после отключения участка газопровода и снижения в нем давления не менее чем до 0,1 МПа.

При замене или ремонте отдельных опор газопровода на расстоянии не более 2 м от них должны быть установлены временные опоры.

Надземные переходы газопроводов через реки и овраги необходимо оборудовать ограждениями, исключающими возможность перехода людей непосредственно по трубопроводу.

Обслуживание газопроводов, проложенных в районах Крайнего Севера и вечной мерзлоты, имеет некоторые особенности.

Лица, направляемые на работу в районы Крайнего Севера или в районы, к ним приравненные, подлежат предварительному медицинскому осмотру.

В зимнее время средства транспорта и механизмы могут передвигаться по трассе и дорогам общего пользования только в колонне, состоящей из 2 машин и более, которые должны следовать друг за другом в пределах прямой видимости. В случае выхода из строя одной из машин должна быть предусмотрена возможность возвращения всех людей на любой машине.

Перед выездом в рейс необходимо тщательно проверить исправность всех частей транспортного средства. Машины с обнаруженными неисправностями двигателя или ходовой части категорически запрещается выпускать на линию.

Средства транспорта следует тщательно подготавливать к эксплуатации зимой. Для этого необходимо:

- устанавливать приспособления для прогрева и запуска двигателей при низких температурах;
- тщательно промывать и очищать систему охлаждения, топливopоводы, топливные баки и масляную систему;
- заправлять двигатель антифризом и соответствующими сортами топлива и смазки;
- утеплять аккумуляторные батареи и доводить плотность электролита до зимних норм;
- проверять и регулировать тормозные системы;
- ремонттировать имеющиеся и изготавливать недостающие цепи противоскольжения;
- устанавливать фары с противотуманными фильтрами;
- утеплять кабины и установки, подключать приспособления для обогрева.

Перед выездом колонны в рейс назначают старшего по колонне, распоряжения которого обязательны для всех. В зимнее время людей в соответствующей экипировке можно перевозить в автобусах, специально оборудованных машинах или кабинах гру-

зовых машин. Персонал ЛЭС должен быть обучен мерам защиты от обморожения и оказанию первой помощи.

В зимнее время колонну транспортных средств и механизмов, выезжающую в рейс, необходимо снабжать утепленной палаткой с каркасом и обогревательным прибором, армейскими лыжами, пеньковыми канатами, овчинными тулупами, приемно-передающей радиостанцией для связи с базой и огнестрельным оружием, обеспечить питанием на весь рейс и семидневным неприкосновенным запасом; каждый участник рейса должен иметь при себе спички в непромокаемой упаковке и карманный электрический фонарь с ручным приводом. На каждой машине должны иметься топор, лопата, лом, буксирный трос, паяльная лампа, огнетушитель, ракетница и др.

Периодически, в предварительно обусловленное время старший по колонне обязан сообщить диспетчеру о местонахождении машин и условиях выполнения рейса, о чем делается запись в специальном журнале. При отсутствии связи более 6 ч после установленного контрольного времени база (диспетчер) обязана организовать розыск и оказание помощи колонне.

Если во время пурги колонна вынуждена остановиться на открытой местности, между отдельными машинами должен быть натянут пеньковый канат для возможности перехода от одной машины к другой. Выпуск одиночных машин на трассу в пургу допускается лишь в исключительных случаях при полном ее оснащении и возможности частой проверки ее местонахождения по связи.

Весь персонал ЛЭС должен быть обучен ориентированию на местности по компасу, солнцу, звездам и местным предметам, знать магнитное отклонение в районе работ и уметь его учитывать при движении по компасу, который следует носить с собой.

При скорости ветра более 20 м/с или в пургу и туман при видимости менее 10 м персоналу ЛЭС запрещается уходить за пределы жилой и производственной зоны. Для облегчения ориентирования и перемещения людей в условиях сильной пурги или тумана на территории жилой и производственной зон должны быть протянуты и закреплены направляющие канаты, если эти территории не имеют сплошного ограждения. Для звуковой ориентации во время пурги и туманов при видимости менее 50 м в поселках и удаленных производственных объектах следует использовать сирены прерывного действия или другие звуковые сигнальные приспособления. Дороги в снегозаносимых районах необходимо обозначать хорошо видимыми вехами высотой не менее 2 м над поверхностью снега (расстояние между ними не более 50 м на транспортных и не более 10 м на пешеходных дорогах).

Предельную жесткость погоды (эквивалентная температура, численно равная сумме отрицательной температуры воздуха и

удвоенной скорости ветра), при которой могут проводиться работы на открытом воздухе, устанавливает местный исполнительный комитет Совета народных депутатов. При эквивалентной температуре наружного воздуха ниже -25°C работающим на открытом воздухе ежедневно должна быть предоставлена возможность обогрева в отапливаемом помещении (температура около 25°C). Расстояние от рабочего места до стационарного или передвижного помещения не должно превышать 75 м. Пункты обогрева следует оборудовать в соответствии с инструкцией.

Работающих на открытом воздухе в зимнее время необходимо обеспечивать питанием повышенной калорийности с повышенным содержанием витаминов А, В, С и РР.

Работающие на открытом воздухе должны быть обеспечены спецодеждой и спецобувью с повышенным суммарным тепловым сопротивлением, а также защитными масками. При работах, связанных с ограниченностью движения, следует использовать спецодежду и спецобувь (со специальным обогревом).

В жилых помещениях зимой постоянно должна поддерживаться температура воздуха, равная $22-24^{\circ}\text{C}$ и температура стенок и пола помещения, равная не менее 18°C .

Минимальное расстояние от бровки дороги до газопровода в условиях вечномерзлых грунтов должно составлять не менее 8 м при подземной прокладке газопровода и не менее 20 м — при надземной. В зимнее время проезд средств транспорта и механизмов может быть приближен к оси газопровода до 3 м при подземной прокладке и до 10 м — при надземной. Ремонтные работы непосредственно на трассе газопровода, как правило, должны проводиться в зимнее время. При этом следует принимать меры для предотвращения нарушения растительно-мохового покрова на поверхности грунта. В летнее время ремонтные работы следует вести только на участках с непросадочными грунтами или после предварительного устройства защитных подсыпок либо настилов в местах установки и движения строительных механизмов вблизи трассы газопровода.

Тепловой режим подачи газа в подземные газопроводы, проложенные в вечномерзлых грунтах, необходимо постоянно контролировать. В газопроводы, лежащие в просадочных или пучинистых вечномерзлых грунтах, не допускается подача газа с температурой выше расчетной, установленной в проекте.

При осмотре трассы газопровода, помимо работ, осуществляемых на газопроводах, проложенных в обычных грунтах, следует проводить осмотр поверхности в пределах полосы трассы шириной до 20 м (по обе стороны). Замеченные разрушения необходимо ликвидировать засыпкой привозным грунтом, взятым вдоль трассы газопровода вне полосы.

Обслуживание газопроводов в условиях пустынь и барханных песков. Выезд персонала ЛЭС на

трассу, особенно в жаркое время года, допустим не менее чем на двух автомобилях, которые должны следовать друг за другом на расстоянии прямой видимости. Средства транспорта необходимо обеспечить запасом воды, топлива, масла и наиболее употребительных запасных частей. Перед выездом на трассу следует тщательно проверить исправность двигателей или ходовой части. Средства транспорта рекомендуется окрашивать в яркие цвета, например в оранжевый, чтобы они были заметны издалека.

Аварийные машины в летнее время необходимо снабжать стационарными емкостями с водой из расчета запаса ее не менее 30 л на человека, а также переносными флягами — из расчета 20 л на человека (на каждый день пребывания в пути и на месте аварии).

В оснащение аварийных бригад или бригад для обследования трассы должны входить специальные палатки и складные кровати, а спецодежда и спецобувь, выдаваемые для работы в летнее время, — соответствовать условиям жаркого климата (холщевые шляпы, хлопчатобумажная одежда светлых тонов, брезентовые сапоги, дымчатые солнцезащитные очки).

Персонал должен уметь оказывать первую помощь при солнечных ударах, укусах ядовитых змей и насекомых. В местах, где водятся змеи, фаланги и скорпионы, вокруг палатки следует укладывать веревку из овечьей шерсти, а пол покрывать кошмой.

Персонал, выехавший на трассу, должен в определенное время связываться с диспетчером и сообщать ему свое местонахождение, о чем диспетчер делает запись в специальном журнале. Если в контрольное время персонал, находящийся на трассе, не вышел в эфир, необходимо принять меры по налаживанию связи и оказанию помощи.

На участках барханных песков в соответствии с графиком, а также после сильных бурь необходимо обследовать толщину слоя засыпки над газопроводом. Участки, где трубопровод хотя бы частично оголился, следует сделать подсыпку до проектного уровня и принять меры по закреплению песков.

Контрольные вопросы

1. Какие требования безопасности предъявляют к устройству линейной части магистрального газопровода?
2. Перечислите требования, предъявляемые к природному газу, подаваемому в магистральный газопровод.
3. Каким требованиям должна отвечать запорная арматура, устанавливаемая на магистральном газопроводе?
4. Каким образом контролируют состояние линейной части магистрального газопровода?
5. Укажите особенности обслуживания надземных газопроводов.
6. Расскажите о мерах безопасности, необходимых при обслуживании газопроводов в районах Крайнего Севера.
7. Какие меры безопасности следует соблюдать при обслуживании газопроводов в условиях пустынь и барханных песков?

Глава XIV

ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

§ 1. Общие вопросы

К возможным причинам поражения электрическим током работников эксплуатационных организаций газового хозяйства относятся:

монтаж и ремонт электропроводок и электрооборудования без снятия напряжения;

повреждение изоляции, возможность доступа к открытым токоведущим частям;

случайные прикосновения к оборванным концам и оголенным проводам, находящимся под напряжением;

использование электроинструмента с неисправным или неподключенным заземлением;

применение переносных светильников с напряжением, превышающим установленное правилами техники безопасности;

неисправность средств индивидуальной защиты или отказ от них при работе на электроустановках;

недостаточная обученность персонала правилам техники безопасности и др.

Основная задача при борьбе с электротравматизмом — организация безопасной эксплуатации электрооборудования, электроустановок и устройств, обеспечение высокой производственной дисциплины, точное выполнение действующих правил, норм и инструкций по технике безопасности.

Работы по обслуживанию электрических и электрозащитных установок могут проводить лица, прошедшие специальное обучение и имеющие удостоверения на право работы на электроустановках.

§ 2. Действие электрического тока на организм человека

Действие электрического тока на организм человека зависит от силы и частоты тока, продолжительности воздействия, условий окружающей среды и условий контакта тела человека с электрической сетью, состояние кожного покрова и возраста человека, площади контакта с источником тока и др. Постоянный ток оказывает меньшее воздействие, чем переменный ток той же силы. Безопасной для человека считается сила переменного тока до 10 мА, постоянного — до 50 мА. Сопротивление человека электрическому току изменяется в широком диапазоне: наибольшим удельным сопротивлением обладает кожный покров (до 2 МОм на 1 см²), наименьшим — нервные волокна и мускулы (1000 Ом

на 1 см²). Минимальное расчетное сопротивление человеческого организма равно 1000 Ом, расчетное безопасное напряжение 10 В. Ток, сила которого превышает 10 мА (переменный) и 50 мА (постоянный), вызывает непроизвольные судорожные сокращения мышц. Человек в этом случае не может самостоятельно оторвать руку от источника тока. Продолжительность воздействия также определяет тяжесть травмы. Установлено, что человеческий организм получает тяжелую травму при воздействии на него тока силой 100 мА в течение более 0,08 с.

Действие электрического тока на организм человека многообразно: механическое — разрыв тканей, повреждение костей, тепловое — ожог, химическое — электролиз, биологическое — нарушение электрических процессов, которые свойственны живой материи и с которыми связана ее жизнеспособность. Поражения, вызванные действием электрического тока, могут быть внешними или внутренними.

Механические поражения происходят при случайном попадании человека между двумя токоведущими шинами напряжением более 1000 В. Через тело человека проходит ток большой силы (практически ток короткого замыкания). Внутренние органы на пути прохождения тока подвергаются большим динамическим усилиям, в результате чего разрываются ткани и отдельные внутренние органы.

Ожоги связаны с воздействием электрического тока и образованием электрической дуги. Они могут быть поверхностными или глубокими, сопровождающимися поражениями не только кожи, но и подкожной ткани, глубоколежащих мышц, нервов, костей. Так как кожа обладает наибольшим сопротивлением, преимущественно наблюдаются кожные ожоги, однако при большой частоте тока возможны ожоги внутреннего характера (даже без заметного повреждения кожной поверхности). Различают три степени электрических ожогов: первая — покраснение кожи, вторая — образование пузырей, третья — обугливание и омертвление кожи. Раны от ожогов заживают очень медленно, а поражение большой поверхности тела может привести к смертельному исходу.

Металлизация кожи — это пропитывание кожи мельчайшими частицами расплавленного дугой металла. Окраска кожи при металлизации зависит от вида металла токоведущей шиной. Она бывает зеленой — при контакте с красной медью, сине-зеленой — при контакте с латунью, серо-желтой — при контакте со свинцом. В большинстве случаев металлизированная кожа постепенно сходит. Электрические знаки или отметки током обычно возникают при хорошем контакте участка кожи с источником тока и по внешнему виду представляют собой пятно серого или бело-желтого с резко очерченными краями. Обычно заживление электрических знаков оканчивается благополучно,

однако возможен и тяжелый исход. Иногда происходят ожоги глаз электрической дугой, ожоги расплавленным металлом и кабельной массой.

Электрический удар наблюдается при прохождении электрического тока через весь организм. Из всех видов поражений он наиболее опасен. В результате воздействия электрического тока рефлекторная реакция со стороны центральной и периферийной нервной системы ведет к нарушению нормального ритма работы сердца, появлению судорог, расстройству дыхания. Вместо последовательных ритмичных сокращений сердечной мышцы происходит беспорядочное сокращение ее волокон, нарушающее ритмичное нагнетание крови в сосуды и приводящее к остановке кровообращения. В ряде случаев может наступить так называемая «мнимая смерть» — состояние, при котором отсутствует дыхание и прекращается деятельность сердца. Однако потеря признаков жизни вызвана только функциональными расстройствами. Деятельность сердца и легких может быть восстановлена при незамедлительном проведении искусственного дыхания. По имеющимся статистическим данным, 73% оживлений человека наблюдалось при проведении искусственного дыхания в течение первых 3 мин после поражения электрическим током. Через 4 мин и более было спасено только 14%.

§ 3. Основные защитные мероприятия, обеспечивающие безопасную эксплуатацию электроустановок

Для предотвращения случаев электротравматизма необходимо:

- располагать электроустановки таким образом, чтобы исключить возможность случайного прикосновения к их токоведущим частям, находящимся под напряжением (устанавливать на недоступной высоте, использовать ограждения, специальную изолирующую оболочку);
- устанавливать защитное заземление;
- применять специальные схемы защитного отключения;
- защищать установки от перехода из сети высокого напряжения в сеть низкого напряжения;
- применять блокировочные устройства, препятствующие случайному проникновению человека внутрь аппаратов и устройств, элементы которых находятся под напряжением, а также выполнению ошибочных включений или переключений электрических цепей, на которые не должно подаваться напряжение;
- применять низкое напряжение для питания электрической аппаратуры (электроинструмента, переносных ламп) в зависимости от категории помещений и условий работы;

использовать при обслуживании электроустановок защитные средства;

проводить планово-предупредительные ремонты и испытания электрооборудования, аппаратов и сетей, находящихся в эксплуатации;

обеспечивать безопасность людей при проведении переключений и ремонтных работ;

обучать работников, обслуживающих электроустановки.

§ 4. Защитное заземление

Для уменьшения опасности поражения людей током металлические части электрического оборудования установок, эксплуатируемых в помещениях с повышенной опасностью, в особо опасных помещениях и на открытом воздухе, подлежат *заземлению*, т. е. преднамеренному соединению металлических нетоковедущих частей установок, оборудования, приборов, приспособлений, инструментов с землей через искусственные или естественные заземлители. Защитное действие заземления, представляющего собой систему большой проводимости, заключается в уменьшении силы тока, проходящего через человека, который прикоснулся к неисправному электрическому оборудованию, установкам, инструменту, до безопасной величины. Принцип действия защитного заземления довольно прост. Если на какое-то металлическое оборудование, изолированное от земли, попадает ток, то человек, который стоит на земле или полу, прикоснувшись к этому оборудованию, оказывается под напряжением относительно земли, через его тело проходит ток. Если оборудование через заземление надежно соединено с землей, то ток проходит через две цепи: через заземление и тело человека, причем сила тока будет обратно пропорциональна их сопротивлению. Например, если сопротивление заземления равно 10 Ом, а расчетное сопротивление тела человека 1000 Ом, то сила тока, проходящего через тело человека, будет в 100 раз меньше силы тока, проходящего через заземление. Для того чтобы сила тока, проходящего через тело человека, была безопасна, проводят специальный расчет защитного заземления.

Электрический ток стекает с заземлителя в землю и распространяется на довольно большое расстояние. Площадь вокруг заземлителя, на которой наблюдается протекание тока замыкания в землю, называют *полем растекания*. Величина поля зависит от напряжения тока, сопротивления почвы и может быть достаточно большой, причем электрический потенциал убывает по мере удаления от заземлителя. Если человек стоит на поле растекания, то может случиться, что между точками касания его ног окажется разность потенциалов, вследствие чего через тело человека пройдет ток. Наблюдается шаговое напряжение, которое

Таблица 7

Размеры стальных заземлителей и проводников

Типы заземлителей и проводников	Прокладка проводников и заземлителей		
	в зданиях	в наружных установках	в земле
Круглые проводники диаметром, мм	5	6	6
Прямоугольные проводники:			
площадь сечения, мм ²	24	48	48
толщина, мм	3	4	4
Сталь угловая с толщиной полок, мм	2	2,5	4
Трубы стальные с толщиной стенок, мм	2,5	2,5	3,5

в отдельных случаях может быть столь значительным, что человека поражает электрический удар. Наибольшая опасность от шаговых напряжений возникает при обрыве проводов воздушной сети, упавших на землю, особенно высоковольтных.

Для устройства заземлителей используют стальные трубы, стержни и т. п. (табл. 7). Их погружают в землю на глубину 1,2—1,5 м.

Для передвижных механизмов и установок применяют инвентарные заземлители переносного типа (специальные буравы, ввинчиваемые в землю). В системах с зануленной нейтралью для защиты от поражения током корпус установки присоединяют к неоднократно заземленному нулевому проводу электрической сети. Такой метод обеспечивает автоматическое отключение установок при неисправной изоляции токоведущих частей: между поврежденной фазой и нулевым проводом возникает ток короткого замыкания, в результате чего сгорает плавкий предохранитель или срабатывает отключающий автомат.

§ 5. Средства защиты от поражения электрическим током

Для защиты персонала, работающего с электрическими устройствами, которые обычно находятся под напряжением, от поражения током, действия электрической дуги, продуктов горения и т. п., используют приборы, аппараты и переносные приспособления. Условно средства защиты можно разделить на несколько групп.

Изолирующие средства защиты обеспечивают изоляцию человека от токоведущих или заземленных частей, а также от земли. Эти средства делят на основные и дополнительные. Основные изолирующие средства защиты (изолирующие и электроизмерительные клещи, указатели напряжения, в установках

напряжением до 1000 В — диэлектрические перчатки и инструмент с изолированными рукоятками) способны выдержать рабочее напряжение электроустановки длительное время. Они позволяют персоналу работать на токоведущих частях, находящихся под напряжением, и касаться их. Дополнительные изолирующие средства защиты (диэлектрические галоши, боты, коврики, изолирующие подставки, в установках напряжением более 1000 В — диэлектрические перчатки) самостоятельно не могут обеспечить защиту человека от поражения электрическим током при рабочем напряжении установки. Они служат для усиления действия основных защитных средств, вместе с которыми они применяются.

Все средства защиты должны подвергаться периодическим контрольным осмотрам, электрическим и механическим испытаниям в сроки, определенные правилами.

Ограждающие средства защиты (щиты, изолирующие накладки, изолирующие колпаки, временные и переносные заземления, предупредительные плакаты) предназначены для временного ограждения токоведущих частей, предупреждения ошибочных операций с коммутационной аппаратурой.

§ 6. Оказание первой (доврачебной) помощи пострадавшим от электрического тока

Прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением, в большинстве случаев вызывает непроизвольное судорожное сокращение мышц. Если пострадавший держит провод, его руки могут быть сжаты так сильно, что высвободить провод невозможно. Пострадавшего, который соприкасается с токоведущими частями установки, необходимо быстро освободить от действия электрического тока. Прикасаться к нему без применения надлежащих мер предосторожности опасно для жизни человека, оказывающего помощь. Прежде всего следует отключить ту часть установки, которой касается пострадавший. Так как при этом может отключиться и электрическое освещение, следует как можно быстрее обеспечить освещение от другого источника (фонари, факелы, свечи, аварийное освещение, аккумуляторные фонари и т. п.). Если пострадавший находится на высоте, при отключении установки должны быть приняты меры, обеспечивающие безопасность его падения.

При невозможности быстро отключить установку необходимо принять меры к отделению пострадавшего от токоведущих частей, к которым он прикасается. Для этого следует воспользоваться сухим канатом, палкой, доской или другим сухим предметом, не проводящим электрический ток. Использование для этих целей металлических или мокрых предметов недопустимо. Для отделения пострадавшего от токоведущих частей можно

взяться за его одежду, если она сухая и отстает от тела, например за полы пиджака или пальто. При этом следует избегать прикосновения к окружающим металлическим предметам и частям тела, не покрытым одеждой. Если руки спасающего не защищены, то при оттаскивании пострадавшего за ноги нельзя касаться его обуви или одежды, так как они могут оказаться сырыми, т. е. быть проводниками электрического тока.

Оказывающий помощь должен надеть на руки диэлектрические перчатки, а если их нет, обмотать руки шарфом, надеть суконную фуражку, опустить на руку рукав пиджака или пальто, использовать прорезиненную или сухую ткань. Для изоляции оказывающий помощь может встать на сухую доску или на какую-либо другую не проводящую электрический ток подстилку, сверток одежды и т. п. При отделении пострадавшего от токоведущих частей рекомендуется действовать по возможности одной рукой.

Если отделить пострадавшего от токоведущих частей затруднительно, следует перерубить (перерезать) провода топором с сухой деревянной рукояткой или другим изолирующим инструментом. При выполнении этой операции действовать нужно осторожно: не касаться проводов и перерезать каждый провод в отдельности. Работу следует проводить в диэлектрических перчатках и галошах.

Меры, принимаемые при оказании первой помощи, зависят от состояния, в котором находится пострадавший после освобождения его от воздействия электрического тока. Для определения состояния необходимо уложить пострадавшего на спину на твердой поверхности, проверить наличие у него дыхания и пульса на лучевой артерии у запястья или на сонной артерии на переднебоковой поверхности шеи, выявить состояние зрачка. Широкий зрачок указывает на резкое ухудшение кровоснабжения мозга.

Если пострадавший находится в сознании, но до этого был в обмороке, его следует удобно уложить и до прибытия врача обеспечить полный покой, непрерывно наблюдая за дыханием и пульсом. Ни в коем случае нельзя позволять пострадавшему двигаться, а тем более продолжать работу, так как отсутствие тяжелых симптомов после поражения электрическим током не исключает возможности последующего ухудшения его состояния. Если срочный вызов врача невозможен, то необходимо немедленно доставить пострадавшего в лечебное учреждение с помощью транспортного средства или на носилках.

Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, но с устойчивым дыханием и пульсом, его следует уложить на ровную поверхность, расстегнуть одежду, создать приток свежего воздуха, дать понюхать нашатырный спирт, обрызгать водой, обеспечить полный покой. Одновременно надо срочно вызвать

врача. Если пострадавший плохо дышит (редко и судорожно), ему делают искусственное дыхание и массаж сердца.

Пострадавшего, у которого отсутствуют признаки жизни (дыхание, пульс), нельзя считать мертвым. Ему необходимо сделать искусственное дыхание и наружный (непрямой) массаж сердца. Искусственное дыхание следует проводить непрерывно до и после прибытия врача. Вопрос о целесообразности дальнейшего проведения искусственного дыхания решает врач. Первую помощь мнимому умершему следует оказывать немедленно и по возможности на месте происшествия. Переносить пострадавшего в другое место следует только в тех случаях, когда ему или лицу, оказывающему помощь, угрожает опасность или оказание помощи на месте невозможно.

§ 7. Требования безопасности при эксплуатации систем энергоснабжения

Компрессорные станции магистральных газопроводов с различными типами газоперекачивающих агрегатов в соответствии со строительными нормами относят к потребителям первой категории. На КС к первой категории относят электропривод и вспомогательные механизмы ГПА (уплотнительные маслонасосы, вентиляторы, аппараты воздушного охлаждения масла, антифриза, маслонасосы смазки и аварийные насосы), вентиляторы воздухоочистительных устройств ГПА; циркуляционные насосы и аппараты воздушного охлаждения воды; пожарные насосы; схему управления, сигнализации, технологической автоматики и защиты ГПА и КС, систему питания устройств связи, аварийную вентиляцию взрывоопасных зон. Остальных потребителей электроэнергии на КС относят в основном ко второй и частично к третьей категориям.

Источниками электроэнергии на КС являются высоковольтные подстанции энергетических систем, расположенных в районах нахождения станции. Как правило, КС должны питаться электроэнергией от двух независимых источников и аварийного дизельного генератора, установленного на площадке КС и включаемого в сеть с переменным питанием после исчезновения энергии внешних источников в течение 20 с. Для питания особо ответственных потребителей (систем защиты, контроля, управления; оперативных цепей управления кранами; защиты и управления в схемах электроснабжения электроприводных КС; безаварийной остановки некоторых типов ГПА) должна быть предусмотрена аккумуляторная батарея напряжением 220 В, а для питания системы агрегатной автоматики типа А-705—15—аккумуляторная батарея напряжением 24 В или статический преобразователь. Для агрегатов ГПУ-10П следует использовать схему гарантированного питания переменным током напряже-

нием 380/220 В от аккумуляторной батареи напряжением 220 В через инвертор.

Снабжение электроэнергией по территории КС может быть кабельным, в траншеях; при числе кабелей более 6 — в каналах, для площадок с низким уровнем грунтовых вод и в условиях Севера — на эстакадах.

Сеть наружного освещения промплощадок КС, как правило, кабельная. Территорию КС освещают прожекторами, установленными на мачтах молниезащиты; управление осуществляют из технологической операторной. Для молниезащиты взрывоопасных зон КС предусматривают отдельно стоящие железобетонные мачты-молниеотводы.

Устройство электроустановок по производству и потреблению электроэнергии и электрических сетей на КС должно соответствовать требованиям Правил устройства электроустановок, а их эксплуатация — требованиям Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

В кабельных каналах и колодцах не должно быть посторонних предметов. Колодцы необходимо засыпать сухим чистым песком, который при загрязнении горючими жидкостями (газовым конденсатом, маслом и т. д.) следует заменять чистым.

Электрические машины, оборудование, приборы и т. п., эксплуатируемые во взрывоопасных зонах, должны отвечать требованиям государственных стандартов по взрывозащите и иметь соответствующую маркировку.

Взрывозащищенное электрооборудование необходимо эксплуатировать в соответствии с Временной инструкцией по эксплуатации взрывозащищенного электрооборудования на предприятиях Министерства нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР, Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

На каждой КС и в строительной организации приказом (распоряжением) администрации из числа специально подготовленного персонала должно быть назначено лицо, отвечающее за общее состояние эксплуатации электрохозяйства предприятия.

На взрывозащищенное электрооборудование должны быть заведены паспорта, в которые наряду с паспортными данными должны заноситься результаты ремонтов, профилактических испытаний, аварий, дефекты и результаты замеров параметров взрывозащиты (зазоры, ширина и длина стыка, избыточное давление и т. п.).

Ремонт электропроводки и замену ламп во взрывоопасных зонах может проводить только электротехнический персонал после обесточивания соответствующих участков сети. Заменять лампы разрешается персоналу, прошедшему специальное обу-

чение и имеющему квалификационную группу по технике безопасности не ниже II.

Внутри взрывоопасных помещений и вблизи взрывоопасных наружных установок запрещается устанавливать соединительные и ответвительные кабельные муфты, предохранители и выключатели осветительных сетей в невзрывозащищенном исполнении.

Электрооборудование и электропроводка, используемые взамен поврежденных, должны иметь ту же или более высокую степень взрывозащищенности.

Взрывоопасные помещения станций магистрального газопровода при отсутствии аварийного освещения должны быть обеспечены переносными светильниками с автономным источником питания (напряжение не выше 12 В) во взрывозащищенном исполнении для соответствующих сред.

Повреждения электрооборудования и электросетей электроустановок должны классифицироваться в соответствии с Инструкцией по расследованию и учету аварий и брака в работе энергетического хозяйства. Требования к персоналу и их квалификационные группы устанавливаются в соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

Ответственность за безопасность работ несет лицо, выдающее наряд или отдающее распоряжение; ответственное лицо оперативного персонала (допускающий); ответственный руководитель работ; производитель работ; наблюдающий; член бригады, проводящей работы.

За состоянием силовой и осветительной электропроводки, электрооборудования во взрывоопасных помещениях должен быть установлен постоянный надзор. Любые неисправности и нарушения, приводящие к чрезмерному нагреву или искрению, должны немедленно устраняться только электротехническим персоналом после отключения электропитания ремонтируемой линии или оборудования. Профилактические осмотры и испытания необходимо проводить по графикам, утвержденным руководителем службы энергохозяйства КС, ГРС, СПХГ и строительной организации.

Внутренние осмотры и ремонты электрооборудования и ремонты электропроводок разрешается проводить только после надежного отключения электропроводки от источника питания электроэнергией. Также отключения тех токоведущих частей, к которым при выполнении работ можно прикоснуться или приблизиться на недопустимое расстояние. Отключение следует осуществлять одним из методов, приведенных в Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок

потребителей. В месте отключения и на пусковом устройстве необходимо вывесить таблички: «Не включать, работают люди!».

Внутренние осмотры и ремонты электрооборудования во взрывоопасных установках и местах разрешается проводить только после надежного отключения его от источников питания электроэнергией. После снятия напряжения на щите пусковое устройство опломбируют и вывешивают на нем табличку: «Не включать, работают люди!».

Во избежание ошибочной подачи напряжения на электродвигатель ремонтируемого оборудования необходимо принять дополнительные меры безопасности, например снять рукоятки с приводов выключателей и разъединителей; разъединить приводы, перевязать их цепями и закрыть запирающее устройство на замок; извлечь выключатель из ячейки комплектного устройства; надеть резиновые колпаки или другие надежные изолирующие прокладки на нож, разъединители или контакты пусковых устройств. На двигателях напряжением до 1000 В, включенных через плавкие предохранители, достаточно снять плавкие вставки. При демонтаже электропривода питающая его электропроводка должна быть предварительно отсоединена.

При наличии в сети напряжения запрещается снимать со светильников защитные колпаки, а также включать светильники при снятых колпаках.

В оперативном журнале компрессорного цеха необходимо делать записи об отключении двигателя (с указанием причины) и окончании работ. Лицо, ответственное за проведение работ, должно сделать запись о разрешении на включение двигателя и расписаться.

На всех дверях трансформаторных пунктов и распределительных установок, а также в других опасных зонах необходимо вывесить плакаты с предупреждающей надписью: «Высокое напряжение — опасно для жизни!».

Электрические испытания непосредственно на действующих взрывоопасных установках разрешается проводить только взрывозащищенными приборами для соответствующих сред. Тестеры и мегомметры в обычном исполнении применять запрещается. Электрифицированный инструмент и переносные светильники в невзрывозащищенном исполнении допускаются к использованию только по специальному разрешению лица, ответственного за эксплуатацию электроустановок. До начала работ, а затем периодически необходимо замерять концентрацию паров горючих продуктов в воздухе. При концентрации горючих продуктов на месте проведения работ, равной 20% нижнего концентрационного предела воспламенения, и приближении концентрации вредных взрывоопасных газов к предельно допустимой испытания следует немедленно прекратить.

Необходимые операции на действующих электрических уста-

новках и в электрических сетях персонал должен проводить с использованием защитных средств в соответствии с Правилами пользования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках. Электроустановки при их вводе в эксплуатацию необходимо комплектовать защитными средствами согласно действующим нормам.

Перед каждым пусковым устройством (кроме устройств с дистанционным управлением) электродвигателей напряжением более 1000 В, а также электродвигателей напряжением до 1000 В, установленных в помещении повышенной опасности, должны лежать диэлектрические коврики. В сырых помещениях кроме этого включение электродвигателей пусковой аппаратурой с приводами ручного управления необходимо осуществлять в диэлектрических перчатках.

Средства защиты перед применением должны быть тщательно осмотрены старшим по группе. Он должен выявить, нет ли на них внешних повреждений, а по клейму установить, соответствуют ли они напряжению электроустановки, на которой должны вестись работы, и не истек ли срок периодического испытания. При обнаружении неисправностей или нарушений средства защиты применять запрещается.

Во время дождя или тумана не разрешается выполнять работы, требующие применения защитных изолирующих средств.

Двери помещений электроустановок и распределительных устройств должны быть постоянно заперты. Ключи от них должны находиться у оперативного персонала и выдаваться под расписку.

Камеры распределительного устройства действующих электроустановок напряжением более 1000 В одно лицо может осматривать только с порога или стоя перед барьером. Вход за ограждение (без снятия напряжения) допускается лишь при строгом выполнении дополнительных условий, предусмотренных Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. Менее опасные работы (выполняемые без наряда) в электроустановках, а также текущие работы можно проводить только по распоряжению лица, ответственного за электрохозяйство, о чем делается запись в оперативных журналах.

По распоряжению лица, ответственного за электрохозяйство, могут проводиться работы без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением, продолжительностью не более одной смены; вызванные производственной необходимостью внеплановые кратковременные (до 1 ч) или небольшие по объему работы с полным или частичным снятием напряжения, а также без снятия его вблизи токоведущих частей или на них, выполняемые оперативным персоналом или

под его наблюдением; некоторые виды работ с полным или частичным снятием напряжения с электроустановок напряжением до 1000 В продолжительностью не более одной смены.

Текущие работы следует проводить, руководствуясь перечнем, который должен быть согласован с технической инспекцией труда ЦК профсоюза и утвержден лицом, ответственным за электрохозяйство. Обслуживание сетей и приборов наружного и внутреннего освещения электротехническим персоналом проводится при эксплуатации без специального распоряжения.

Квалификационную группу не ниже IV и III должны иметь старшие по смене или бригаде, а также оперативный персонал, обслуживающий единолично установки напряжением соответственно более 1000 В и до 1000 В. Единоличный осмотр электроустановок, выдачу нарядов и отдачу распоряжений может осуществлять только административно-технический персонал, включенный в соответствующий список, который утверждает главный энергетик объединения. Этот персонал должен иметь квалификационную группу не ниже V при работе на энергоустановках напряжением более 1000 В и не ниже IV при работе на энергоустановках напряжением до 1000 В.

До начала работ, связанных с частичным или полным снятием напряжения, необходимо:

- выполнить нужные отключения и принять меры, препятствующие подаче напряжения к месту работы из-за ошибочного или самопроизвольного включения коммутационной аппаратуры;

- вывесить плакаты: «Не включать (не открывать), работают люди (работа на линии)», а при необходимости установить ограждения;

- присоединить к «земле» переносные заземления;

- проверить, нет ли напряжения на токоведущих частях, куда должно быть наложено заземление;

- наложить заземление после снятия напряжения, т. е. включить заземляющие ножи, а там, где они отсутствуют, наложить переносные заземления;

- оградить рабочее место и вывесить плакаты: «Стоять — высокое напряжение!», «Не влезай — убьют!», «Работать здесь», «Влезать здесь»;

- оградить при необходимости оставшиеся под напряжением токоведущие части (в зависимости от местных условий ограждения устанавливают до или после наложения заземления).

Заземление сначала следует присоединить к «земле», а затем к токоведущим частям, на которых его надежно закрепляют. Снимают заземление в обратном порядке. При наложении и снятии заземлений следует пользоваться диэлектрическими перчатками или специальными штангами.

При выполнении работ в цепях устройств релейной защиты

и автоматики персонал должен руководствоваться исполнительными схемами. Работать без схем запрещается.

Электрооборудование типа применяемого при заполнении или продувке оболочки под избыточным давлением, которое устанавливают во взрывоопасных зонах, должно быть снабжено блокировкой для предотвращения подачи на него напряжения до продувки по крайней мере пятикратного объема воздуха, а также автоматического отключения оборудования от источника тока при снижении давления наддува ниже допустимого.

§ 8. Требования безопасности при эксплуатации аккумуляторных установок

Потребителями постоянного тока на промплощадке КС являются системы автоматики газоперекачивающих агрегатов А-705—15, системы общестанционной автоматики «Кварц» и «Вега», аварийное освещение. Для обеспечения гарантированного питания их на КС должна быть предусмотрена установка аккумуляторных батарей напряжением 220 и 27 В. Необходимо, чтобы работа батарей осуществлялась с постоянным подзарядом при напряжении 2,15 В на элемент и возможностью его подъема при зарядке до 2,3 В на элемент. При выборе аккумуляторных батарей расчетным должен являться режим одночасового разряда. Число элементов батарей напряжением 220 В определяется допустимым уровнем напряжения на зажимах электродвигателей резервных маслосасосов смазки при их групповом пуске в аварийных режимах. Для аккумуляторной батареи напряжением 24 В определяющий показатель при выборе числа элементов — допустимое падение напряжения в кабельных сетях потребителей. Для того чтобы у потребителя номинальное напряжение было равно 24 В, батарею рассчитывают на 27 В.

Установка стационарных аккумуляторных батарей должна удовлетворять требованиям Правил устройства электроустановок.

Помещение аккумуляторной является взрывоопасным, поэтому оно должно быть постоянно заперто. Ключи от аккумуляторной выдают на общих основаниях на время работы или осмотра, о чем делают запись в специальном журнале. На дверях помещения должны быть вывешены таблички: «Аккумуляторная», «Огнеопасно», «С огнем не входить».

Аккумуляторную должен обслуживать электромонтер, прошедший специальное обучение и хорошо знающий требования Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. Обо всех проводимых в аккумуляторной работах необходимо делать запись в журнале.

Помещение аккумуляторной должно быть сухим, изолированным от попадания пыли, газа и испарений. Оно не должно подвергаться вибрации. Располагать аккумуляторную следует как можно ближе к зарядным устройствам и распределительному щиту постоянного тока. При выборе помещения для аккумуляторной необходимо учитывать удобство обслуживания каждого элемента батарей. Расстояние между батареями должно быть не менее 0,8 м.

Входить в аккумуляторную следует через тамбур, двери которого, оборудованные самозакрывающимися замками, должны открываться наружу. (Самозакрывающиеся замки позволяют открывать их без ключа с внутренней стороны).

Аккумуляторную необходимо оборудовать приточно-вытяжной вентиляцией во взрывозащищенном исполнении, обеспечить удаление газов как из верхней, так и из нижней частей помещения. Если потолок помещения разделен балками на отсеки, то газ необходимо выводить из каждого отсека. Запрещается объединять в одну вентиляционную систему вентиляционные установки, которыми оборудованы отдельные помещения кислотных и щелочных аккумуляторных батарей.

Система для водяного или парового отопления внутри аккумуляторной должна быть выполнена из цельных сварных труб без фланцев и вентиля. Запрещается устанавливать в аккумуляторной электрической печи.

Полы в аккумуляторной (на бетонном основании с кислотоупорным или щелочным покрытием) должны быть строго горизонтальными, стены, потолки, оконные рамы, металлические конструкции и т. д. окрашены кислотоупорной (щелочеупорной) краской, а внутренние поверхности вытяжных шкафов — кислотоупорной (для кислотных аккумуляторов) или битумной (для щелочных аккумуляторов) краской; освещение выполнено во взрывозащищенном исполнении с наружными выключателями и рубильниками, а все электроустановки в зарядном помещении — во взрывобезопасном исполнении.

Стационарные аккумуляторные батареи следует устанавливать в специальных помещениях. Запрещается размещать в одном помещении кислотные и щелочные аккумуляторные батареи.

Рядом с аккумуляторной должна быть выделена хорошо вентилируемая комната площадью не менее 4 м² для хранения кислоты, щелочи, сепараторов и принадлежностей для приготовления электролита. Использовать это помещение для проведения других работ запрещается.

Аккумуляторы необходимо устанавливать на стеллажах или полках шкафа. Вертикальное расстояние между стеллажами или полками должно обеспечить удобное обслуживание аккумуляторной батареи. При одностороннем обслуживании аккумуляторы

можно устанавливать в один ряд, при двустороннем — в два ряда. Стеллажи должны быть защищены от воздействия электролита (кислоты или щелочи) стойким покрытием.

Аккумуляторы необходимо изолировать от стеллажей, а стеллажи от земли с помощью изолирующих прокладок, стойких к воздействию электролита и его паров.

Ошиновку аккумуляторных батарей выполняют, как правило, голыми медными или стальными шинами, соединения и ответвления которых сваривают или припаивают. Шины следует дважды окрасить кислотоупорной краской, а после ее высыхания (до заливки аккумуляторов электролитом) смазать слоем вазелина.

Персонал, обслуживающий аккумуляторные установки, должен иметь костюм из грубой шерсти (для работы на кислотных аккумуляторных установках) или хлопчатобумажный (для работы на щелочных аккумуляторных установках), резиновый фартук и перчатки, галоши или сапоги, защитные очки, переносной вольтметр постоянного тока, свинцовую (фарфоровую) кружку для доливки электролита, аккумуляторный фонарь, ареометр и термометр для измерения плотности и температуры электролита.

До начала работы аккумуляторщик должен:

проверить исправность защитных средств (резиновых перчаток, галош, фартуков, предохранительных очков, респираторов и др.), стеллажей для аккумуляторов, рабочего стола и целостность кислотоупорных покрытий на них;

убедиться в исправности защитных заземлений электрооборудования, вентиляционных установок, наличии ограждений на токоведущих частях, отсутствии посторонних предметов или материалов в проходах между стеллажами и аккумуляторами;

подготовить к работе необходимый инструмент, приспособления и материалы.

Все выявленные при проверке неисправности необходимо устранить до начала работы. Если сделать это своими силами невозможно, то о замеченных неполадках следует сообщить лицу, ответственному за электрохозяйство.

Во время работы в аккумуляторной запрещается: загромождать проходы в помещении; допускать неплотное соединение зарядной электропроводки; останавливать вентиляторы во время зарядки аккумуляторов; оставлять открытыми двери в помещении для хранения химикатов; разводить огонь в радиусе 5 м от аккумуляторной.

Огневые работы в аккумуляторной разрешается проводить только через 2 ч после прекращения зарядки батарей, при постоянной работе принудительной вентиляции и под надзором электротехнического персонала, который перед началом работ

обязан проверить загазованность помещения. Их выполняют по наряду-допуску установленной формы, в котором указывают все необходимые меры предосторожности.

Пайку пластин аккумуляторов можно проводить не раньше чем через 2 ч после окончания заряда батареи, только под наблюдением ответственного лица из числа инженерно-технических работников. До начала пайки должна быть включена приточно-вытяжная вентиляция. Место пайки должно быть ограждено от остальной части батареи асбестовым щитом. Удалять со свинцовых пластин образовавшиеся сульфатные отложения, а также править эти пластины можно только при включенной приточно-вытяжной вентиляции. Работу следует выполнять в резиновых перчатках и защитных очках.

Паяльщики должны иметь брезентовые брюки и куртку. Брюки необходимо носить навыпуск, рукава куртки — тщательно завязывать или застегивать. Запрещается проводить пайку без рукавиц, защитных очков и респираторов.

При пайке пластин аккумуляторной батареи сжатым водородом из баллонов для соединения редуктора с горелкой следует использовать резиновый шланг, рассчитанный на высокое давление (до 1,5 МПа), длиной не менее 10 м. Запрещается применять поврежденные шланги, обмотанные изоляционной лентой или другими материалами, вести работы без редуктора, исправлять и ремонтировать вентиль на баллоне или редуктор, подтягивать резьбовые соединения и гайки при открытом вентиле на баллоне с водородом. Рабочее давление водорода при пайке аккумуляторных пластин не должно превышать 0,1 МПа.

При кратковременных перерывах рабочий, выполняющий пайку, должен держать горящую горелку в руках, при длительных перерывах ее надо потушить. При перегреве наконечник горелки следует охлаждать водой. Выходное отверстие горелки необходимо очищать тонкой медной проволокой.

При пайке пластин с помощью водородного аппарата типа «Колокол» необходимо соблюдать требования безопасности. Водородный аппарат должен быть установлен на расстоянии не менее 10 м от места пайки и отопительных приборов. Запрещается подходить к аппарату с источником открытого огня. Аппарат разрешается заряжать только при потушенной горелке. Не допускается работа аппарата без создания в нем водяного затвора и установки предохранительной сетки в тройнике. Уровень воды в водяном затворе не должен превышать $\frac{2}{3}$ его высоты. Предохранительная сетка в тройнике должна быть обернута вокруг барабанчика не менее 3 раз. По окончании работы аппарат нужно разобрать, а детали его тщательно промыть водой. При работе водородного аппарата необходимо следить за исправностью подводящих шлангов, кранов тройника и находящихся в нем предохранительных сеток.

Приточно-вытяжная вентиляция аккумуляторной должна включаться до начала заряда батареи и отключаться после удаления всех газов, но не менее чем через 1,5 ч после окончания заряда.

При работе с электролитом обслуживающий персонал обязан надевать специальную кислотоустойчивую защитную одежду и обувь, а при приготовлении его — защитные очки. В помещении, где проводится зарядка аккумуляторов, запрещается находиться посторонним лицам.

Кислота, щелочь и электролит должны храниться в плотно закупоренных бутылках в обрешетке или плетеных корзинах с ручками. На все сосуды с электролитом, дистиллированной водой, содовым раствором и т. д. кислотоупорной краской необходимо нанести четкие надписи (названия жидкостей). Бутылки следует устанавливать в отдельном помещении на полу только в один ряд. Транспортируют бутылки на специальных тележках или носилках. В исключительных случаях их могут переносить за ручки в обрешетке или корзине два человека после проверки прочности ручек и корзины (обрешетки).

Для нейтрализации действия электролита, кислотных и щелочных растворов, попавших на тело или одежду рабочего, в помещении аккумуляторной следует хранить сосуд с 5—10 %-ным раствором питьевой соды (1 чайная ложка на стакан воды) и сосуд с 5—10 %-ным раствором борной кислоты (1 чайная ложка кислоты на стакан воды), а для промывания глаз — сосуды с 2—3 %-ным раствором соды или борной кислоты.

Для замены или долива электролита в аккумуляторы следует применять сифон или грушу.

Остатки использованного электролита и воду после промывки разобранных аккумуляторов необходимо удалять в специальные сливные ямы. Места, на которые во время работы были случайно пролиты кислота или щелочь, нужно немедленно засыпать песком, а после удаления песка протереть раствором соды.

Переливать кислоту из бутылей разрешается только с помощью специальных приспособлений. Кислоту следует наливать в воду небольшой струей. Запрещается наливать воду в кислоту.

Для приготовления электролита из калиевой щелочи (для щелочных аккумуляторов) сначала необходимо налить в сосуд дистиллированную воду, а затем долить щелочь небольшими порциями, тщательно перемешивая электролит железной или стеклянной палочкой. При эксплуатации щелочные аккумуляторы очищают от пыли и солей чистой влажной тряпкой, повернутой на деревянную палочку.

Запрещается переливать испорченную серную кислоту и кислотные электролиты в стальные бочки, бидоны и другую метал-

лическую тару, а также в посуду, ранее содержавшую щелочи или щелочные электролиты. Для уменьшения разбрызгивания кислотного электролита при его «кипении» во время зарядки батарей банки открытых аккумуляторов необходимо прикрывать стеклянными пластинками.

Профилактический осмотр и ремонт электропроводки в аккумуляторной должны проводиться только при отсутствии в помещении взрывоопасной концентрации водорода (определяется взятием проб воздуха) и эффективной работе приточно-вытяжной вентиляции. Включать аккумуляторную батарею по окончании ремонтных работ можно только после получения разрешения от лица, ответственного за электрохозяйство.

Не разрешается прикасаться к батарейным шинам, находящимся под напряжением, голыми руками или металлическими предметами. Переносной вольтметр и медный кабель с зажимами для переключения батарей должны храниться в специально отведенном помещении. Для устранения короткого замыкания в элементах между пластинами необходимо вставлять плоскую эбонитовую трехмиллиметровую пластину.

Для нормальной работы аккумуляторной батареи необходимо применять только чистый электролит, так как при наличии в электролите большого числа ионов меди, железа, мышьяка, сурьмы и висмута наблюдается значительный саморазряд, ионов марганца — увеличение внутреннего электрического сопротивления, уксусной и азотной кислот или их производных — разрушение положительных пластин, соляной кислоты или соединений, содержащих хлор, — разрушение положительных и отрицательных пластин. Во избежание загрязнения примесями для приготовления электролита следует использовать только дистиллированную воду и высококачественную кислоту. Электролит из работающей кислотной аккумуляторной батареи необходимо брать на анализ не реже одного раза в год.

Работники, занятые обслуживанием аккумуляторных батарей, по окончании работы и перед едой должны тщательно мыть руки и лицо мылом. В помещении аккумуляторной запрещается хранить и принимать пищу и питьевую воду.

§ 9. Требования безопасности при обслуживании дизель-генераторов

Для обеспечения работы газоперекачивающих агрегатов при исчезновении напряжения внешнего электроснабжения, а также для поддержания нормальной работы компрессорной станции в зимнее время при исчезновении напряжения на площадке КС должна быть предусмотрена установка аварийной дизельной электростанции.

Аварийная дизельная электростанция предусматривается

также в жилых полевых городках. Ее генератор должен быть подключен к двум секциям шин 0,4 кВ комплектной трансформаторной подстанции (КТП) и при исчезновении напряжения на шинах КТП автоматически (в течение 20 с) включаться в работу. Тип и мощность аварийного генератора выбирают исходя из обеспечения питания всех нагрузок первой категории на площадке КС.

На корпусе дизель-генераторов должны быть нанесены стрелки, указывающие направление вращения вала.

Все открытые части электрических устройств зарядного агрегата (рубильники, клеммы, предохранители), находящиеся под напряжением, должны быть надежно защищены кожухами или ограждениями.

Коллектор ротора генератора допускается шлифовать на вращающейся электрической машине с помощью специальных колодок из изолирующего материала, в диэлектрических галошах, стоя на резиновом коврике.

§ 10. Требования безопасности при обслуживании электродвигателей

Электродвигатели, устанавливаемые во взрывоопасных помещениях, должны быть изготовлены во взрывозащищенном исполнении, а их пусковые и защитные аппараты установлены вне взрывоопасных зон.

Электродвигатели необходимо оснащать защитой от короткого замыкания, корпуса электродвигателей, пусковой аппаратуры должны быть надежно заземлены. На пускорегулирующих устройствах следует обозначать положения рубильников и кнопок «Пуск» и «Работа».

После остановки электродвигателя на ремонт с питающего кабеля, подведенного к нему, на щите должно быть снято напряжение и вывешен плакат: «Не включать — работают люди!». Электродвигатель разрешается включать только по окончании ремонтных работ, о чем следует делать запись в журнале.

Электропривод немедленно отключают от сети при появлении дыма или огня из него, либо из пускорегулирующей аппаратуры; вибрации, превышающей допустимую норму; перегреве подшипников; понижении частоты вращения вала ротора.

§ 11. Меры безопасности при электромонтажных работах

Организация работы по технике безопасности на объектах электромонтажных работ предусматривает:

назначение лиц, ответственных за безопасность работ. Таковыми лицами являются производители работ, начальники участков, мастера и бригадиры монтажных бригад;

лическую тару, а также в посуду, ранее содержавшую щелочи или щелочные электролиты. Для уменьшения разбрызгивания кислотного электролита при его «кипении» во время заряда батарей банки открытых аккумуляторов необходимо прикрывать стеклянными пластинками.

Профилактический осмотр и ремонт электропроводки в аккумуляторной должны проводиться только при отсутствии в помещении взрывоопасной концентрации водорода (определяется взятием проб воздуха) и эффективной работе приточно-вытяжной вентиляции. Включать аккумуляторную батарею по окончании ремонтных работ можно только после получения разрешения от лица, ответственного за электрохозяйство.

Не разрешается прикасаться к батарейным шинам, находящимся под напряжением, голыми руками или металлическими предметами. Переносной вольтметр и медный кабель с зажимами для переключения батарей должны храниться в специально отведенном помещении. Для устранения короткого замыкания в элементах между пластинами необходимо вставлять плоскую эбонитовую трехмиллиметровую пластину.

Для нормальной работы аккумуляторной батареи необходимо применять только чистый электролит, так как при наличии в электролите большого числа ионов меди, железа, мышьяка, сурьмы и висмута наблюдается значительный саморазряд, ионов марганца — увеличение внутреннего электрического сопротивления, уксусной и азотной кислот или их производных — разрушение положительных пластин, соляной кислоты или соединений, содержащих хлор, — разрушение положительных и отрицательных пластин. Во избежание загрязнения примесями для приготовления электролита следует использовать только дистиллированную воду и высококачественную кислоту. Электролит из работающей кислотной аккумуляторной батареи необходимо брать на анализ не реже одного раза в год.

Работники, занятые обслуживанием аккумуляторных батарей, по окончании работы и перед едой должны тщательно мыть руки и лицо мылом. В помещении аккумуляторной запрещается хранить и принимать пищу и питьевую воду.

§ 9. Требования безопасности при обслуживании дизель-генераторов

Для обеспечения работы газоперекачивающих агрегатов при исчезновении напряжения внешнего электроснабжения, а также для поддержания нормальной работы компрессорной станции в зимнее время при исчезновении напряжения на площадке КС должна быть предусмотрена установка аварийной дизельной электростанции.

Аварийная дизельная электростанция предусматривается

также в жилых полевых городках. Ее генератор должен быть подключен к двум секциям шин 0,4 кВ комплектной трансформаторной подстанции (КТП) и при исчезновении напряжения на шинах КТП автоматически (в течение 20 с) включаться в работу. Тип и мощность аварийного генератора выбирают исходя из обеспечения питания всех нагрузок первой категории на площадке КС.

На корпусе дизель-генераторов должны быть нанесены стрелки, указывающие направление вращения вала.

Все открытые части электрических устройств зарядного агрегата (рубильники, клеммы, предохранители), находящиеся под напряжением, должны быть надежно защищены кожухами или ограждены.

Коллектор ротора генератора допускается шлифовать на вращающейся электрической машине с помощью специальных колодок из изолирующего материала, в диэлектрических галошах, стоя на резиновом коврике.

§ 10. Требования безопасности при обслуживании электродвигателей

Электродвигатели, устанавливаемые во взрывоопасных помещениях, должны быть изготовлены во взрывозащищенном исполнении, а их пусковые и защитные аппараты установлены вне взрывоопасных зон.

Электродвигатели необходимо оснащать защитой от короткого замыкания, корпуса электродвигателей, пусковой аппаратуры должны быть надежно заземлены. На пускорегулирующих устройствах следует обозначать положения рубильников и кнопок «Пуск» и «Работа».

После остановки электродвигателя на ремонт с питающего кабеля, подведенного к нему, на щите должно быть снято напряжение и вывешен плакат: «Не включать — работают люди!». Электродвигатель разрешается включать только по окончании ремонтных работ, о чем следует делать запись в журнале.

Электропривод немедленно отключают от сети при появлении дыма или огня из него, либо из пускорегулирующей аппаратуры; вибрации, превышающей допустимую норму; перегреве подшипников; понижении частоты вращения вала ротора.

§ 11. Меры безопасности при электромонтажных работах

Организация работы по технике безопасности на объектах электромонтажных работ предусматривает:

назначение лиц, ответственных за безопасность работ. Таковыми лицами являются производители работ, начальники участков, мастера и бригадиры монтажных бригад;

лическую тару, а также в посуду, ранее содержавшую щелочные или щелочные электролиты. Для уменьшения разбрызгивания кислотного электролита при его «кипении» во время заряда батарей банки открытых аккумуляторов необходимо прикрывать стеклянными пластинками.

Профилактический осмотр и ремонт электропроводки в аккумуляторной должны проводиться только при отсутствии в помещении взрывоопасной концентрации водорода (определяется взятием проб воздуха) и эффективной работе приточно-вытяжной вентиляции. Включать аккумуляторную батарею по окончании ремонтных работ можно только после получения разрешения от лица, ответственного за электрохозяйство.

Не разрешается прикасаться к батарейным шинам, находящимся под напряжением, голыми руками или металлическими предметами. Переносной вольтметр и медный кабель с зажимами для переключения батарей должны храниться в специально отведенном помещении. Для устранения короткого замыкания в элементах между пластинами необходимо вставлять плоскую эбонитовую трехмиллиметровую пластину.

Для нормальной работы аккумуляторной батареи необходимо применять только чистый электролит, так как при наличии в электролите большого числа ионов меди, железа, мышьяка, сурьмы и висмута наблюдается значительный саморазряд, ионов марганца — увеличение внутреннего электрического сопротивления, уксусной и азотной кислот или их производных — разрушение положительных пластин, соляной кислоты или соединений, содержащих хлор, — разрушение положительных и отрицательных пластин. Во избежание загрязнения примесями для приготовления электролита следует использовать только дистиллированную воду и высококачественную кислоту. Электролит из работающей кислотной аккумуляторной батареи необходимо брать на анализ не реже одного раза в год.

Работники, занятые обслуживанием аккумуляторных батарей, по окончании работы и перед едой должны тщательно мыть руки и лицо мылом. В помещении аккумуляторной запрещается хранить и принимать пищу и питьевую воду.

§ 9. Требования безопасности при обслуживании дизель-генераторов

Для обеспечения работы газоперекачивающих агрегатов при исчезновении напряжения внешнего электроснабжения, а также для поддержания нормальной работы компрессорной станции в зимнее время при исчезновении напряжения на площадке КС должна быть предусмотрена установка аварийной дизельной электростанции.

Аварийная дизельная электростанция предусматривается

также в жилых полевых городках. Ее генератор должен быть подключен к двум секциям шин 0,4 кВ комплектной трансформаторной подстанции (КТП) и при исчезновении напряжения на шинах КТП автоматически (в течение 20 с) включаться в работу. Тип и мощность аварийного генератора выбирают исходя из обеспечения питания всех нагрузок первой категории на площадке КС.

На корпусе дизель-генераторов должны быть нанесены стрелки, указывающие направление вращения вала.

Все открытые части электрических устройств зарядного агрегата (рубильники, клеммы, предохранители), находящиеся под напряжением, должны быть надежно защищены кожухами или ограждены.

Коллектор ротора генератора допускается шлифовать на вращающейся электрической машине с помощью специальных колодок из изолирующего материала, в диэлектрических галошах, стоя на резиновом коврике.

§ 10. Требования безопасности при обслуживании электродвигателей

Электродвигатели, устанавливаемые во взрывоопасных помещениях, должны быть изготовлены во взрывозащищенном исполнении, а их пусковые и защитные аппараты установлены вне взрывоопасных зон.

Электродвигатели необходимо оснащать защитой от короткого замыкания, корпуса электродвигателей, пусковой аппаратуры должны быть надежно заземлены. На пускорегулирующих устройствах следует обозначать положения рубильников и кнопок «Пуск» и «Работа».

После остановки электродвигателя на ремонт с питающего кабеля, подведенного к нему, на щите должно быть снято напряжение и вывешен плакат: «Не включать — работают люди!». Электродвигатель разрешается включать только по окончании ремонтных работ, о чем следует делать запись в журнале.

Электропривод немедленно отключают от сети при появлении дыма или огня из него, либо из пускорегулирующей аппаратуры; вибрации, превышающей допустимую норму; перегреве подшипников; понижении частоты вращения вала ротора.

§ 11. Меры безопасности при электромонтажных работах

Организация работы по технике безопасности на объектах электромонтажных работ предусматривает:

назначение лиц, ответственных за безопасность работ. Таковыми лицами являются производители работ, начальники участков, мастера и бригаиры монтажных бригад;

включение в ППР решений, обеспечивающих безопасное производство работ, санитарно-гигиеническое обслуживание работающих. Особое внимание должно быть обращено на выполнение опасных работ: погрузку и разгрузку опор, барабанов и других тяжелых грузов; строительство ЛЭП в полосе действующих трубопроводов, на пересечениях с ними и с другими ЛЭП, в горных условиях и т. п.

При необходимости выполнения электромонтажных работ в цехах и на территории действующих предприятий руководитель этих работ совместно с администрацией обязан разработать мероприятия по обеспечению безопасного производства работ, поскольку для электромонтажников возникает дополнительная опасность со стороны производственного оборудования и действующих электроустановок.

На участках, где выполняются монтажные работы, опасные для окружающих, следует вывешивать предупредительные плакаты, устанавливая ограждения, назначать дежурных.

Все монтажные работы на токоведущих частях (или вблизи них) проводят, как правило, при снятом напряжении.

При монтаже воздушных линий электропередачи генподрядчик проводит подготовку полосы отвода трубопровода с зоной размещения в ней ЛЭП. В подготовку зоны входят: вырубка просек в полосе строительства ЛЭП; расчистка зоны от валунов, сваленных деревьев, пней, кустарников; планировка площадок в местах размещения опор и строительной полосы; установка пикетных знаков центра опоры в местах поворотов трассы и пересечения или сближения с инженерными коммуникациями.

Доставку грузов, опор, барабанов с проводами и т. д. производят на основании транспортной схемы. Железобетонные опоры транспортируют на специально оборудованных трубо-транспортных машинах ПВ-93. Железобетонные стойки грузят монтажными петлями вверх, на подкладки прямоугольного сечения; число рядов должно быть не менее трех.

Сборка опор включает следующие операции: выкладку стойки и подкоса на площадку; закрепление траверс; наворачивание изоляторов; крепление ригеля или плиты (для анкерных опор, угловых и концевых с подкосом); установку узла крепления подкоса (для опор с подкосом); установку и закрепление ригеля или плиты на подкосе; заземление траверс при помощи плашечных зажимов либо сваркой; монтаж заземляющего спуска (для опор с разъединителем или разрядником); окраску металлических частей и резьбовых соединений. При сборке опора должна быть выложена на деревянные прокладки, а при установке поперечных траверс — поднята и уложена на деревянные козлы. Запрещается производить сборку и другие работы, когда верхушка удерживается механизмами в приподнятом поло-

жении; оставлять незакрепленными металлоконструкции и другие элементы опор.

Установку опор производят краном, трубоукладчиком в готовые котлованы или бурильно-крановыми машинами. Во время подъема и установки опоры запрещается: находиться под опорой, тросами, вблизи них, в зоне возможного падения опоры, стрелы, опрокидывания машин; приближаться к опоре до полного ее подъема и опускания в котлован; работать с тросами без рукавиц. При ветре более 5 баллов поднимать опору запрещается.

Барабаны с проводами при их раскатке должны быть прочно установлены на специальные приспособления (раскаточные тележки, козлы), оборудованные надежными тормозами. При раскатке проводов с помощью раскаточной тележки непосредственно на неподвижном конце провода необходимо устанавливать заземление. Перед сходом с барабана последних 6—12 витков провода, чтобы предотвратить нанесение травмы его концом, раскаточный провод прикрепляют к ближайшей опоре, а оставшиеся на барабане витки раскатывают вручную. Находиться на опоре во время раскатки проводов по монтажным роликам, крюкам или траверсам запрещается.

При монтаже воздушных линий большой протяженности отдельные смонтированные участки длиной 3 км и ответвления закорачивают и заземляют. Натягивают провода механизмами. Монтаж проводов через линии связи производят после устройства защитной сетки или защитного троса под пересекаемой линией. Тяговые механизмы и приспособления заземляют.

Монтаж проводов вблизи действующих линий электропередачи и связи и на пересечениях с ними выполняют по наряду только с разрешения эксплуатирующей организации в присутствии ее представителя. Работы по монтажу проводов под действием ЛЭП и устройству переходов на ней должны производиться при отключенной ЛЭП.

Во время натяжки проводов запрещается находиться на опоре со стороны натяжения проводов. На угловых опорах все работы необходимо выполнять с внешней стороны угла. При освобождении зацепившегося провода, образовавшего угол, запрещается освобождать его, подходить или стоять с внутренней стороны.

Работами вблизи действующих линий электропередачи считаются:

строительно-монтажные работы в пределах охранной зоны действующей воздушной линии любого напряжения. Охранная зона линий электропередачи определяется двумя плоскостями, отстоящими от крайних проводов линии на расстоянии (м): 2 — для линий напряжением до 1 кВ включительно, 10—20 кВ, 15—35 кВ, 20—110 кВ, 25—150—220 кВ, 40—330—500 кВ;

сборка и установка опор линий любого напряжения за пределами охранной зоны действующей линии при расстоянии между ближайшими крайними проводами действующей и строящейся линии, равном или меньшим полуторной высоты устанавливаемых опор;

монтаж проводов и тросов на воздушной линии любого напряжения, строящейся в зоне влияния действующей ВЛ напряжением 110—500 кВ; к ним относятся работы на линии, проходящей по всей длине или на отдельных участках общей длиной не менее 2 км параллельно другой действующей линии, находящейся под напряжением 110 кВ и выше, на расстоянии от нее (между осями) менее 100 м — при напряжении 110 кВ, 150 м — 150—220 кВ, 200 м — 330—500 кВ;

вырубка деревьев, при которой требуется принимать меры по предотвращению падения деревьев на провода любой действующей линии, находящейся под напряжением.

Строительно-монтажные работы в охранных зонах действующих воздушных линий электропередачи выполняют под непосредственным руководством инженерно-технических работников, ответственных за безопасное производство работ, при наличии письменного разрешения организации — владельца линии и наряда-допуска, определяющего безопасные условия. Работы, выполняемые за пределами охранной зоны, но в пределах влияния действующей воздушной линии электропередачи, находящейся под напряжением, производятся также по наряду-допуску.

Наряд-допуск на производство строительно-монтажных работ вблизи охранной зоны, а также в зоне влияния действующих линий электропередачи выдается лицами, назначенными приказом по организации и имеющими квалификационную группу по технике безопасности не ниже V.

Работы с применением грузоподъемных кранов, дорожно-строительных машин и т. п. в охранной зоне воздушной линии должны производиться, как правило, при снятом напряжении.

Если снять напряжение с линии электропередачи невозможно, то при выполнении строительно-монтажных работ в охранной зоне необходимо соблюдать следующие требования: на производство работ должно быть получено письменное разрешение организации, эксплуатирующей линию электропередачи; машинист должен иметь наряд-допуск; работа и перемещение машины допускаются под руководством и непрерывным наблюдением ответственного лица, назначенного из числа ИТР, имеющего квалификационную группу по технике безопасности не ниже IV; расстояние по воздуху от подъемной или выдвижной части машины, а также от поднимаемого груза в любом его положении, в том числе и при наибольшем подъеме или вылете до ближайшего провода, находящегося под напряжением,

должно быть не менее (м): при напряжении линии до 1 кВ — 1,5; 1—20 кВ — 2,0; 35—110 кВ — 4,0; до 330 кВ — 5,0; до 500 кВ — 6,0; до 800 кВ — 9,0; машинист должен иметь II квалификационную группу по технике безопасности.

При проезде под линией электропередачи, находящейся под напряжением, рабочие органы машины должны находиться в транспортном положении. Передвижение машин вне дорог под проводами линии электропередачи, находящейся под напряжением, разрешается в месте наименьшего провисания проводов (ближе к опоре).

Вертикальные габариты машин, передвигаемых по шоссейным дорогам, не должны превышать 5,0 м, а по проселочным и полевым — 3,5 м.

Работы, связанные с подъемом на опору, вблизи действующих ВЛ могут производиться только электролинейщиками с группой по технике безопасности не ниже III. Работы на земле, не связанные с подъемом на опору, с касанием к монтируемому проводу, выполняют рабочие, имеющие I—II группу по технике безопасности.

При монтаже проводов и тросов в зоне влияния действующих воздушных линий основным средством защиты от наведенного в проводе напряжения является надежное заземление этого провода в месте прикосновения к нему. Заземление состоит из двух цепей, накладываемых по краям рабочего места при помощи изолирующей штанги и присоединяемых к общему заземлителю.

Провод необходимо раскатывать по земле таким образом, чтобы обеспечить подъем его на промежуточные опоры достаточно узкими петлями и сохранить размеры петель во время раскатки. Ширина поднятых петель по основанию (узлами) не должна превышать 50 м. Прикасаться к раскатанному и поднятому на опоры проводу без применения изолирующих защитных средств запрещается.

Соединение раскатанного и поднятого на опоры провода производят с изолирующего основания, на котором должны находиться все монтажные приспособления и инструмент, а также оба соединяемых конца проводов; концы проводов соединяют надежным шунтом.

Натяжение провода при визировании выполняют в сторону еще не смонтированного анкерного пролета. Если это невозможно, то необходимо принять меры, предотвращающие прикосновение монтируемого провода или тягового троса к уже смонтированным проводам.

В процессе визирования монтируемый провод должен быть заземлен только на анкерной опоре, через которую производится его натягивание. На металлической опоре провод заземляют через натяжной ролик. При визировании принимают меры,

предотвращающие случайное прикосновение к заземленным предметам других точек провода, поднятого с земли. Прикасаться к проводу в процессе визирования запрещается. Отметку провода выполняют с помощью диэлектрических перчаток или кистью с деревянной ручкой.

Провод, опущенный на землю для заделки натяжного зажима, должен быть заземлен у места заделки. Провод петли необходимо свернуть в «баранку» и прикрепить к натяжной гирлянде.

Работать на проводе и тросе после их закрепления на анкерных опорах (перекладка, установка гасителей вибрации) разрешается только при условии заземления провода и троса в одном месте — на месте производства работ. Заземление провода и выполнение работ на нем одновременно в нескольких местах одного анкерного участка запрещается.

При монтаже кабельных линий электропередачи применяют бронированный кабель. Глубина заложения кабельных линий должна составлять 0,7 м, радиус изгиба кабеля (по внутренней кривой закругления) при поворотах трассы — 15 наружных диаметров кабеля.

При укладке кабеля в траншею делают подсыпку (не менее 10 см), а сверху насыпают слой (также не менее 10 см) мягкой земли — без камней, строительного материала и шлака, которые могут повредить оболочку кабеля. В местах возможных раскопок для защиты кабеля от механических повреждений на засыпку поперек трассы плашмя укладывают ряд красного кирпича.

Расстояние между кабелем и газопроводом по горизонтали должно быть не менее 1 м, а при пересечении (по высоте) — не менее 0,5 м.

При пересечении кабельной трассой автомобильной дороги кабель прокладывают в асбоцементной или металлической трубе на глубине не менее 1 м от полотна дороги и не менее 0,5 м от дна водоотводной канавы по всей ширине зоны отчуждения; при пересечении грунтовых дорог — в металлических трубах или в деревянном коробе, уложенном в борозду.

При прокладке кабеля с резиновой изоляцией по земле трасса не должна быть загрязнена битумом, нефтепродуктами или другими материалами, разрушающими изоляцию (если загрязненные участки обойти нельзя, кабель прокладывают по доскам, на козелках и т. п.). При воздушной прокладке такой кабель подвешивают на расстоянии не менее 6 м от земли в местах движения автотранспорта и не менее 3,5 м в местах прохода людей.

При пересечении кабеля высокого напряжения кабелями связи между ними выдерживают расстояние не менее 0,5 м, так как пробой изоляции кабеля высокого напряжения очень

опасен для персонала, обслуживающего линии связи. Если указанное расстояние составляет менее 0,5 м, то кабели высокого напряжения отделяют от кабелей связи слоем кирпича или бетонными плитами.

В местах пересечения тот или иной кабель можно прокладывать также в металлических трубах на расстоянии не менее 1 м в обе стороны от места пересечения.

При пересечении силовых кабелей низкого напряжения более целесообразно располагать выше силовых кабелей кабели высокого напряжения. Расстояние между ними должно быть не менее 0,30—0,36 м. Кроме того, кабели отделяют слоем кирпича. В местах пересечения с различными трубопроводами (кроме канализационных и водопроводных) силовые кабели прокладывают на 0,5 м глубже трубопроводов. Над кабелями обязательно укладывают бетонные плиты или плотный слой кирпича. Для производства работ на кабельной линии вблизи трубопроводов и других подземных коммуникаций необходимо получить разрешение эксплуатирующей организации.

Погрузку и разгрузку барабанов с кабелем производят грузоподъемными механизмами. Разматывать кабель с барабанов разрешается только при наличии тормозного устройства.

При ручной прокладке кабеля нагрузка на одного рабочего не должна превышать 35 кг. При размотке кабеля с барабана, установленного в кузове автомобиля, скорость движения последнего должна быть не более 3 км/ч. При прокладке кабеля запрещается стоять внутри углов поворота, а также поддерживать кабель вручную на поворотах трассы. Для этих целей устанавливают угловые ролики. Для прогрева кабелей электрическим током не допускается применять трансформаторы напряжением выше 380 В. Дежурный у кабеля, прогреваемого электричеством, должен иметь квалификационную группу не ниже III; его обеспечивают соответствующими защитными средствами и измерительными приборами для контроля силы тока и температуры. Трансформатор для прогрева кабеля должен иметь разъединяющий аппарат с защитой от коротких замыканий. Вторичные обмотки трансформатора, жилы и броню прогреваемых кабелей необходимо надежно заземлить.

Кабельную массу разогревают в специальном бачке с крышкой и сливным носиком. Наполнять бачок надо не более чем на 3/4. Кабельная масса не должна содержать влаги, при подогревании нельзя доводить ее до кипения. В холодное время года соединительные и концевые муфты перед заливкой массой подогревают.

При работе с эпоксидным компаундом и отвердителем необходимо соблюдать меры предосторожности. Эпоксидный компаунд и особенно его отвердитель являются токсичными материалами, которые могут вызвать кожные заболевания, раздра-

жения глаз и верхних дыхательных путей. Все работающие с этими веществами обеспечиваются резиновыми медицинскими перчатками, предохранительными очками, защитной одеждой, респираторами, головными уборами. Наносить эпоксидный компаунд надо кистью, шпателем или лопаточкой. При пайке необходимо строго соблюдать Правила безопасности в газовом хозяйстве.

При раскопках зимой в местах прохождения кабелей землю требуется отогревать. Отогретую землю следует разрыхлять лопатами. Применять ломы и другие ударные инструменты запрещается. При обнаружении в кабельной траншее случайно просочившегося газа работу необходимо приостановить; начинать ее можно только после устранения утечки газа.

Работы на кабельных линиях высокого и низкого напряжения должны выполнять два и более рабочих. Квалификация одного из них должна быть не ниже третьей группы. До начала работы необходимо отключить кабель, убедиться в отсутствии напряжения, концы кабеля заземлить и вывесить плакат «Не включать — работают люди!».

При производстве работ на кабельных линиях (монтаж муфт и др.) для освещения можно использовать переносные лампы напряжением не более 12 В. Режут кабель и вскрывают чугунные или свинцовые муфты вблизи трубопроводов только в присутствии мастера или техника. Прежде чем разрезать кабель, необходимо в яме вблизи кабеля забить в землю металлический заземлитель на глубину не менее 0,5 м; подложить кирпич так, чтобы кабель находился на весу и ножовка при резке двигалась свободно; заземлить ножовку гибким изолированным проводом сечением не менее 10 мм², присоединив его к заземлителю; положить сухие доски или резиновый коврик на место, где становится электромонтер (слесарь-кабельщик), кабельщик-спайщик.

Перед вскрытием муфт и резкой кабеля электромонтер (слесарь-кабельщик) должен надеть на ноги резиновые боты или диэлектрические галоши, встать на доски или резиновый коврик, надеть диэлектрические перчатки и предохранительные очки. Резать кабель следует осторожно, держа ножовку за деревянную ручку и не касаясь при этом металлических частей.

При вскрытии муфты под кабель подкладывают кирпичи. После отвертывания гаек и удаления болтов легкими ударами молотка по краям отделяют одну половину муфты. Другую половину аккуратно снимают после прогрева поверхности муфты паяльной лампой. Сняв крышку муфты, еще раз убеждаются в отсутствии напряжения при помощи указателя напряжения. Если свечения нет, приступают к срезанию изолирующей массы подогретым заземленным ножом.

Отсутствие напряжения на кабеле низкого напряжения про-

веряют указателем, работающим по принципу протекания емкостного тока, а после удаления изолирующей массы — контрольной лампой.

Осторожно очистив изолирующую массу до зажимов, последние замыкают накоротко. После проведения этой операции можно паять, соединять жилы кабеля и заливать муфты кабельным составом без резиновых диэлектрических перчаток и очков.

§ 12. Требования безопасности при проведении электрических измерений на газопроводах и эксплуатации средств электрохимзащиты

К монтажу и обслуживанию дренажных, катодных и протекторных установок для защиты газопроводов от коррозии, а также к электрическим измерениям на газопроводах допускают лиц не моложе 18 лет, прошедших обучение по специальной программе, проверку знаний и инструктаж на рабочем месте.

Электрические измерения выполняет бригада электромонтеров по коррозионной защите, состоящая из двух и более человек. При проведении измерений на контрольных пунктах, расположенных на проезжей части улиц или автомобильных дорог, рельсах трамвайных путей и электрифицированного железнодорожного транспорта, один из рабочих должен выставить возле места производства работ предупредительные знаки и вести наблюдение за движением транспорта. При длительных измерениях и интенсивном движении транспорта измерительные приборы следует устанавливать на обочине в безопасной зоне. К контрольным пунктам и другим измерительным точкам их подключают с помощью специального кабеля.

Электрические измерения на рельсах электрифицированного железнодорожного транспорта проводят только по согласованию с управлением (отделением) железной дороги. Измерение потенциалов дренажных кабелей тяговых подстанций и подключение приборов может выполнять только персонал подстанции.

При проведении измерений на линиях трамваев и электрифицированных железных дорог на тяговых подстанциях электрических дренажных установок персоналу запрещается:

- прикасаться к контактным проводам, оборудованию, находящемуся под напряжением, оборванным проводам контактной сети;

- приближаться на расстояние менее 2 м к контактной сети, неогражденным электрическим проводникам;

- подниматься на опоры контактной сети;

- проводить монтаж воздушных переходов над проводами контактной сети, если с них не снято напряжение.

По газопроводам могут протекать электрические токи (блуждающие или активной защиты) значительной силы, что может вызвать искрение при проведении работ по разъединению газопровода (врезка, замена части газопровода, установка арматуры и др.). Чтобы исключить это явление на время проведения ремонта активную защиту необходимо отключать (о чем делают указание в наряде на проведение ремонтных работ), а разъединяемые части газопровода соединять специальным проводником — перемычкой. При установке перемычку сначала заземляют, а затем соединяют или разъединяют часть газопровода. Снимают перемычку в обратном порядке: сначала удаляют перемычку, а потом отключают ее от земли. Если установить перемычку невозможно, ремонтные работы следует проводить после продувки газопровода воздухом до полного удаления из него газозооушной смеси.

При проведении измерений потенциалов в колодцах или коллекторах крышки колодцев, люков, а также коверов открывают только специальным крючком. При перехвате крючком крышку нельзя поддерживать руками, под нее следует подкладывать деревянный брусок. После открытия крышки колодца или коллектора газоанализатором необходимо проверить концентрацию в колодце газа. При обнаружении газа опускаться в колодец для проведения электроизмерительных работ категорически запрещается.

Электроизмерительные работы в колодцах газопроводов, коллекторах, туннелях проводит бригада, состоящая из трех и более человек. Электромонтер по коррозионной защите спускается в колодец только с надетым спасательным поясом и прикрепленной к его лямкам веревкой. Второй конец веревки должен держать находящийся наверху наблюдающий.

При проведении электроизмерений в колодцах и коллекторах пользоваться открытым огнем запрещается; в этих случаях необходимо использовать светильники во взрывобезопасном исполнении.

При эксплуатации и ремонте дренажных и катодных установок следует помнить, что напряжение выше 12 В опасно для жизни. В целях безопасности запрещается производить очистку шкафов от пыли, грязи, снега и т. п., проверять руками контакты, очищать контактные реле, касаться руками электрической схемы дренажного устройства и установки катодной защиты без отключения их от питающей сети.

При включении установок катодной защиты в работу через выпрямитель сначала включают установку, а затем выпрямитель. Отключение производят в обратном порядке: сначала отключают выпрямитель, а затем установку катодной защиты.

Категорически запрещается производить на включенной установке замену предохранителей, касаться частей выпрямителя,

находящихся под напряжением. Для замены предохранителей и осмотра схемы установки линия переменного тока должна быть надежно отключена.

§ 13. Защита взрывоопасных объектов от разрядов статического электричества

Многие производственные процессы в газовой промышленности и строительстве сопровождаются явлением статической электризации. Статическое электричество образуется при трении двух диэлектриков или диэлектриков о металл. При этом на их поверхностях накапливаются электрические заряды. При значительном накоплении их возникают электрические разряды, сопровождаемые искрами. Во взрывоопасных помещениях они могут вызвать взрывы и пожары. Кроме того, статическое электричество неблагоприятно воздействует на организм человека, усиливает коррозию металла. Мероприятия по ограничению образования и накопления зарядов статического электричества на КС магистральных газопроводов разрабатывают в соответствии с Правилами защиты от проявлений статического электричества на предприятиях и в организациях газовой промышленности.

Электризация наблюдается у жидкостей и газов, являющихся хорошими диэлектриками, т. е. обладающих высоким электрическим сопротивлением (нефть и ряд нефтепродуктов, сжиженный и природный газы). При их движении заряды увлекаются струей. Накапливаясь, они создают области высоких потенциалов. Установлено, что для воспламенения газа, нефти или нефтепродукта достаточно разряда статического электричества при напряжении всего 250—300 В.

Заряды статического электричества возникают также при транспортировке сжиженного и природного газов по трубопроводам, резиновым шлангам, наливке сжиженного газа в цистерны, сливе из них и т. д. Такие заряды накапливаются даже на теле человека, который носит одежду из синтетических материалов.

Существуют различные способы предупреждения разрядов статического электричества: устройство заземлений, увеличение поверхностной проводимости жидкостей, уменьшение скорости движения жидкостей или газов по трубопроводам, ионизация среды. Основной из них — заземление оборудования, коммуникаций и емкостей, в которых возникает статическое электричество при движении по ним жидкостей или газов. В соответствии с действующими правилами необходимо заземлять все металлические конструкции машин и аппаратов, резервуары, трубопроводы, сливноналивные устройства и т. п., расположенные как внутри, так и вне помещений и предназначенные для

хранения горючих газов и легковоспламеняющихся жидкостей.

Трубопроводы, оборудование и аппараты должны представлять собой непрерывную электрическую цепь, присоединенную к заземляющим устройствам. При этом считают, что фланцевые соединения трубопроводов и аппаратов образуют достаточные по электрической проводимости контакты, не требующие установки специальных шунтирующих перемычек. При повышенной агрессивности среды рекомендуется тщательно защищать от коррозии места подсоединения защитного заземления к аппаратам и трубопроводам. Каждая группа аппаратов и трубопроводов в пределах цеха должна быть заземлена не менее чем в двух местах.

Резервуары вместимостью более 50 м³ также должны быть заземлены не менее чем в двух местах. Следует избегать применения поплавковых измерителей уровня в резервуарах, так как при приближении поплавок к стенке резервуара в результате накопления статического электричества на поплавке может возникнуть искровой разряд.

Автоцистерны, а также наливные суда перед наливом (сливом) в них горючих жидкостей и сжиженных газов необходимо присоединять к заземлению. Во время движения автоцистерны для снятия статического электричества должны иметь постоянное заземление в виде металлической цепочки, касающейся дорожного покрытия.

При сливе конденсата по резиновым рукавам также образуется статическое электричество. Для отвода его зарядов на рукава одевают специальные наконечники из цветного металла, которые соединяют через тросики или спирали рукавов с корпусом цистерны.

Налив конденсата в емкости свободно падающей струей недопустим. Наливную трубу следует опускать почти до дна наподняемого сосуда, а струю направлять вдоль стенки.

Так как разрядные токи при статической электризации велики, допускается установка заземляющих устройств сопротивлением не более 10 Ом.

Статическая электризация диэлектриков может быть устранена увеличением их поверхностной проводимости путем повышения относительной влажности воздуха и применения антистатических примесей. Известно, что при высокой относительной влажности воздуха на поверхности электризующихся материалов адсорбируется пленка влаги. Обычно она содержит достаточное количество ионов из загрязнений и растворенных веществ, поэтому поверхностная проводимость веществ повышается и заряды по мере образования стекают и нейтрализуются. Для увеличения проводимости достаточна относительная влажность, равная 70 %, однако значение ее зависит от целого ряда факторов и определяется исходя из конкретных условий (влаж-

ность, скорость перемещения воздуха, температура материалов и т. д.). Временную или постоянную поверхностную пленку с достаточной электрической проводимостью создают нанесением на поверхность диэлектрика электропроводящих веществ методом разбрызгивания, распыления или испарения металла в вакууме, окрашивания оборудования и изделий специальными красками, лаками и т. д. Для повышения поверхностной проводимости рекомендуется применять покрытия из оксида и хлорида олова, полупроводниковые керамические покрытия, которые обладают достаточно высокой и устойчивой электропроводимостью.

Уменьшение скорости движения жидкостей или газов предотвращает достижение электрическими зарядами опасных значений, так как при образовании зарядов происходит их утечка через заземленные поверхности трубопроводов, резервуаров.

При ионизации воздуха или среды поверхностные электрические заряды нейтрализуются положительными или отрицательными ионами, которые получают с помощью специального прибора — нейтрализатора. Взаимодействуя с положительными зарядами статического электричества, ионы становятся электрически нейтральными. Ионизацию воздуха во взрывоопасных помещениях осуществляют с помощью радиоактивного облучения.

Устройства защиты зданий и сооружений от прямых ударов молнии, электростатической и электромагнитной индукции необходимо вводить в эксплуатацию до окончания строительства объектов. В зданиях и сооружениях с взрывоопасными производствами заземления для защиты от статического электричества должны быть включены в работу до начала опробования технологического оборудования, установленного в них.

Между параллельно проложенными газопроводами в местах их сближения на расстояние менее 10 см для предотвращения искрообразования через каждые 20 м должны быть устранены электропроводящие перемычки.

Металлические сетчатые ограждения КС, расположенные вблизи линий электропередачи, должны быть надежно заземлены. Заземление выполняют многожильным медным проводом (площадь сечения не менее 16 мм²), который крепят к заземляемым сооружениям болтами.

Заземляющие устройства для защиты от статического электричества следует объединять с устройствами для заземления электрооборудования. Металлические части установок и электрооборудования, которые при нормальной эксплуатации не находятся под напряжением, но могут оказаться под ним в результате неисправности или дефекта изоляции, подлежат обязательному заземлению.

При эксплуатации оборудования необходимо регулярно

(один раз в неделю) осматривать молниезащитные и заземляющие устройства, обращая особое внимание на целостность сварных соединений и состояние контактов подключения заземления к оборудованию. Полную проверку состояния заземлений (с замером электрического сопротивления) следует проводить не реже двух раз в год: летом — при наибольшей сухости почвы, зимой — при наибольшем ее промерзании. Кроме того, проверка должна осуществляться после каждого ремонта заземленного оборудования или контура заземления.

Если при контрольном замере окажется, что сопротивление заземления по сравнению с первоначальным возросло более чем в два раза, необходимо провести ревизию заземляющих устройств путем раскопки и осмотра состояния заземлителя и соединений для определения степени его коррозионного повреждения и принять необходимые меры для снижения сопротивления заземления до допустимого максимального значения.

§ 14. Молниезащита объекта

Молния — гигантский искровой разряд атмосферного электричества между облаками или облаками и землей. По мере накопления электрических зарядов в облаке напряженность электрического поля, а следовательно, и разность потенциалов между тучей и землей увеличивается. В момент, когда вследствие ионизации воздуха разность приложенных потенциалов между тучей и землей превысит электрическую прочность толщи атмосферы, происходит мгновенный разряд накопленного электричества, канал которого и представляется в виде молнии.

Для взрыво- и пожароопасных объектов газового хозяйства молния представляет большую опасность. Особенно подвержены поражению молнией объекты, значительно возвышающиеся над уровнем земли. При этом приподнимаются потенциальные точки земли, возрастает напряженность поля, что облегчает условия возникновения разряда. Данное свойство используют для создания искусственного пути разряда молнии и защиты объектов специально возвышающимися устройствами, называемыми *молниеотводами*.

Проявления молнии могут быть различными. Наиболее опасен прямой удар, когда канал молнии проходит непосредственно через корпус здания или сооружения. В этом случае возможны большие разрушения, связанные с вероятностью загорания и взрыва. Наблюдаются также вторичные, или косвенные, проявления молнии, когда в результате действия электрических зарядов грозовых облаков на надземных предметах наводятся электростатические заряды обратной полярности, вызывающие искрение между разведенными металлическими

элементами конструкций и оборудования, что при наличии взрывоопасной концентрации может привести к взрыву.

Для предупреждения нежелательных явлений, вызываемых молнией, выполняют комплекс защитных мероприятий, называемый молниезащитой. Эти мероприятия разрабатывают при проектировании объектов. Способы защиты от прямых ударов молнии выбирают в соответствии с нормами в зависимости от вида защищаемого сооружения. Основным элементом молниезащиты — система молниеотводов в виде отдельно стоящих мачт, стержней или опор, соединенных тросами. Стержневые молниеотводы, тросы и опоры тросовых молниеотводов заземляют. Конструкция заземлителей должна быть выполнена таким образом, чтобы сопротивление растеканию тока не превышало 10 Ом. Для снижения опасности шагового напряжения заземлители располагают на глубине не менее 1 м и выполняют в виде разветвленной конструкции. Для предупреждения вторичных проявлений молнии все трубопроводы должны составлять непрерывную цепь, присоединяемую к заземляющим устройствам с сопротивлением растеканию тока не более 10 Ом.

Объект считается защищенным от прямых ударов молнии, если зона защиты, образуемая молниеотводами, охватывает все его части. Систему молниезащиты нужно периодически проверять и постоянно поддерживать в исправном состоянии.

Во время грозы категорически запрещается:

продувать газо- и конденсатопроводы и сбрасывать через свечи газ или пары конденсата;

держат открытыми окна и двери в производственных и бытовых помещениях;

находиться на эстакадах, крышах производственных зданий и сооружений, а также на незаземленных лесах, подмостях и металлических лестницах;

приближаться к молниеотводам или резервуарам на расстояние менее 4 м.

§ 15. Связь и сигнализация

Для строительства магистрального газопровода и управления его работой вдоль трассы необходимо сооружать линии технологической связи. Оборудование следует размещать в специальных помещениях (узлах связи) на КС. Помимо этого для оперативного управления работой КС, охраны территории и отдельных сооружений на промплощадке КС должна предусматриваться комплексная телефонная сеть и сеть радиотрансляции.

Комплекс линейных сооружений, станций и абонентского оборудования, который располагают на площадке КС, должен обеспечивать реализацию следующих видов производственной

связи и сигнализации: автоматическую и прямую диспетчерскую связь, громкоговорящую поисково-распорядительную связь, трансляцию вещательных программ, передачу телеинформации, пожарную сигнализацию пожароопасных сооружений, охранную сигнализацию КС.

В начальный период эксплуатации газопровода связь по трассе должна обеспечиваться однокабельной радиорелейной линией связи. После пуска магистральной линии передачи оперативная связь вдоль газопровода осуществляется при помощи радиокабельной системы связи, а телефонизация сооружений КС — при помощи автоматической телефонной станции местной и дальней связи, устанавливаемой в помещении узла связи КС.

Прямая оперативная связь диспетчера КС с машинистами компрессорного цеха, маслохозяйством и узлом подключения, а также связь диспетчера с начальником и всеми службами КС обеспечивается с помощью оборудования системы «Связь-З», размещенного на диспетчерском пульте.

Для помещений с тяжелыми условиями работы (укрытия ГПА, узел подключения) должны предусматриваться специальные телефонные аппараты с повышенной механической прочностью в пылебрызгозащищенном исполнении. Во взрывоопасных помещениях допускается установка телефонных аппаратов только во взрывозащищенном исполнении. В индивидуальных укрытиях ГПА телефонные аппараты следует устанавливать в специальных телефонных кабинках, оборудованных акустическими и оптическими сигнализационно-вызывающими устройствами.

На площадке КС должны иметься пожарные извещатели, включенные в сеть станции пожарной сигнализации. В помещении ВОХР должно быть установлено табло дублирования сигнала тревоги в случае пожара. Применение охранной сигнализации на площадке КС позволяет организовать непрерывный автоматический контроль за охраняемым объектом, заблокировать подступы к нему и обеспечить дистанционную подачу сигнала тревоги на приемную станцию при приближении посторонних лиц к объекту.

Для защиты абонентов и обслуживающего персонала узла связи от поражения электрическим током, а также для использования «земли» в качестве элемента рабочих электрических цепей систем оперативной связи на площадке КС для узла связи должны быть сооружены три обособленных контура заземления: рабочий, защитный и измерительный. Защитный и измерительный контуры заземлений необходимо выполнять во всех типах грунтов, кроме скалистых и вечномёрзлых. Удельное сопротивление их не должно превышать 200 Ом/м.

Эксплуатация линий связи, проложенных вдоль трассы магистрального газопровода, должна проводиться в соответствии

с Правилами техники безопасности при работах на воздушных линиях связи и радиофикации; на участках кабельной прокладки — в соответствии с Правилами техники безопасности при работах на кабельных линиях связи и радиофикации; узлов телефонной связи на станциях — в соответствии с Правилами техники безопасности при оборудовании и обслуживании телефонных и телеграфных станций; работы по обслуживанию электрической части (электрооборудования) связи — в соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

При обслуживании и ремонтах воздушных линий связи, проложенных на общих опорах или вблизи высоковольтных линий электропередачи, воздушных и кабельных линий связи, проложенных совместно с цепями дистанционного питания усилительных пунктов, высоковольтных воздушных и кабельных линий связи, а также линий связи, в которых при их сближении и пересечении с линиями переменного тока электрифицированных железных дорог могут индуцироваться высокие напряжения по отношению к земле, опасные для жизни обслуживающего персонала и для аппаратуры, должны приниматься специальные меры предосторожности. В первую очередь следует проверить, нет ли опасного напряжения в линиях связи, а также между отдельной линией и «землей».

Для предохранения персонала и устройств связи от опасных напряжений, возникающих от грозовых разрядов или индуктивных влияний линий электропередачи, на всех промежуточных и конечных станциях, кабельных вводах и вставках должны быть установлены защитные устройства — предохранители и молниеразрядники. Эти устройства подлежат регулярной проверке.

Во время грозы или при ее приближении запрещается проводить какие-либо работы на воздушных линиях связи и радиофикации, а также электрические измерения на кабельных линиях связи. Нельзя выполнять работы на воздушных линиях связи при силе ветра 8 баллов и более, а также при температуре, которая ниже предельной температуры для работ в данной местности. Исключение составляют работы по ликвидации аварий, которые выполняют два работника и более.

Необходимо постоянно следить за тем, чтобы аппараты линии телефонной связи с диспетчером и ближайшими пожарными командами были исправными. При обнаружении повреждений их следует немедленно отремонтировать. Кроме того, необходимо предусматривать дублирующие средства связи. Исправность средств связи проверяют в соответствии с установленным графиком.

Возле всех средств связи должны быть вывешены таблички,

в которых указывают порядок вызова пожарной охраны, скорой помощи и других спецслужб, а также порядок сообщений об авариях и подачи других сигналов, а на неисправных или выключенных извещателях, телефонных аппаратах и других средствах связи — таблички с надписью: «Не работает».

Работу в подземных колодцах кабельной сети следует вести осторожно, так как в них могут скапливаться ядовитые и взрывоопасные газы, особенно вблизи мест возможной утечки газа или конденсата. До начала работ необходимо проверить концентрацию газов и паров конденсата с помощью переносного газоанализатора. При наличии в колодце опасных концентраций газов работы должны вестись как газоопасные.

Контрольные вопросы

1. Перечислите общие защитные мероприятия, обеспечивающие безопасную эксплуатацию электроустановок.
2. Что такое защитное заземление?
3. Какая первая помощь должна быть оказана пострадавшим от электрического тока?
4. Какие требования безопасности необходимо соблюдать при эксплуатации систем энергоснабжения?
5. Какие требования безопасности следует соблюдать при эксплуатации аккумуляторных установок?
6. Перечислите меры безопасности при обслуживании дизель-генератора.
7. Какие меры безопасности следует соблюдать при обслуживании электродвигателей?
8. Каким образом осуществляли защиту взрывоопасных объектов от разрядов статического электричества?
9. Что такое молниезащита?
10. Какие виды связи и сигнализации должны быть предусмотрены на магистральном газопроводе?

Глава XV

ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

§ 1. Основные понятия и определения

Пожарная опасность — совокупность причин и условий, способствующих возникновению и распространению пожара и определяющих его возможные масштабы и последствия. Опасность возникновения пожаров на предприятиях газовой промышленности определяется прежде всего физико-химическими свойствами природного газа, который при несоблюдении требований безопасности воспламеняется, вызывает пожары, взрывы и, как следствие, аварии. Степень пожарной опасности зависит также от особенностей технологического процесса производства. Для предприятий газовой промышленности характерны наличие большого объема горючих газов в магистраль-

ных газопроводах, высокое давление в оборудовании и системе трубопроводов.

Пожар — неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее большой материальный ущерб. Он возникает как стихийное бедствие или как результат неосторожного обращения с огнем.

Горение — быстро протекающий процесс химического окисления горючего вещества, сопровождающийся выделением большого количества тепла и света. Окислителем, как правило, является кислород. Для возникновения и развития процесса горения необходимы горючее вещество, способное самостоятельно гореть после удаления источника зажигания (горящее или накалившее тело, а также электрический разряд, обладающие запасом энергии и температурой, достаточными для начала горения других веществ). Если одно из перечисленных условий отсутствует, горение не начнется.

Пожароопасные свойства вещества определяются температурой вспышки, воспламенения и самовоспламенения паров и газов.

Вспышка — быстрое сгорание горючей смеси при поднесении к ней источника зажигания. Самую низкую температуру горючего вещества, при которой над его поверхностью образуются пары и газы, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания, называют температурой вспышки.

Воспламенение — возникновение горения под воздействием источника зажигания, сопровождающееся появлением пламени. Температуру горючего вещества, при которой после воспламенения от источника зажигания возникает его устойчивое горение, называют температурой воспламенения.

Самовоспламенение — возгорание без источника зажигания, сопровождающееся появлением пламени. Самую низкую температуру, при которой начинается этот процесс, называют температурой самовоспламенения. Склонность некоторых веществ, называемых пирофорными (промасленная ветошь, торф, уголь, сульфиды железа, сажа и др.), к самовозгоранию за счет тепловых, химических и микробиологических процессов характеризует их способность самовозгораться при нагревании до сравнительно невысоких температур. Температура самонагрева — наименьшая температура, при которой возникает самовозгорание вещества.

Взрыв — мгновенное химическое превращение, сопровождающееся выделением энергии и образованием сжатых газов. При взрывах газовоздушных смесей выделяется большое количество тепла и образуется большое количество газов. Выделившееся тепло нагревает газы до высокой температуры, в результате чего они резко увеличиваются в объеме и, расширяясь, с большой силой давят на ограждающие конструкции зданий

Таблица 8
Пожароопасные свойства некоторых веществ

Показатели	Метан	Пропан	н-Бутан	Автомобильный бензин	Керосин тракторный	Масло индустриальное
Температура вспышки паров, °С	—188	—	—77	—34	27	200
Температура самовоспламенения, °С	537	500—568	490—569	300	250	380
Концентрационные пределы воспламенения, % по объему	6,3—15	2,2—9,5	1,9—8,5	0,8—5,2	1,4—7,5	1—5
Температурные пределы воспламенения паров над жидкостью, °С	—(188 + 180)	—	—(77 + 52)	—(34 + 4)	27—69	148—191
Скорость выгорания жидкости, см/ч	50	16,34	40	25	20	5
Минимальная энергия зажигания электронскр., МДж	0,28	0,25	0,25	0,15	0,48	1,6
Максимальная нормальная скорость горения, м/с	0,34	0,455	0,38	0,4	0,4	0,6

или стенки аппаратов, в которых происходит взрыв. Давление в момент взрыва газовых смесей достигает 1 МПа, температура колеблется в пределах 1500—2000 °С, а скорость распространения взрывной волны достигает нескольких сотен метров в секунду. Взрывы, как правило, вызывают большие разрушения и пожары.

Пожароопасные свойства горючих веществ (табл. 8) характеризуются рядом показателей: температурами вспышки паров, воспламенения, самовоспламенения и др. К другим свойствам горючих веществ относят давление взрыва, минимальное взрывоопасное содержание кислорода, ниже которого воспламенение и горение смеси становятся невозможным при любой концентрации горючего вещества в смеси, характер взаимодействия со средствами пожаротушения и др. Ниже приведены пределы взрываемости (НПВ — нижний, ВПВ — верхний) некоторых веществ и газов (% по объему).

	НПВ	ВПВ		НПВ	ВПВ
Бензин Б-70	0,8	5,1	Аммиак	15	28
Керосин тракторный	1,4	7,5	Сероводород	4,3	45,5
Пропан	2,1	9,5	Оксид углерода	12,5	76
н-Бутан	1,5	8,5	Водород	4	75
Метан	5	15	Ацетилен	2	82

§ 2. Общие требования пожарной безопасности

Пожарная безопасность объекта регламентируется нормами и правилами пожарной безопасности, инструкциями по пожарной безопасности на отдельных объектах. Она должна обеспечиваться системами предотвращения пожара и пожарной защиты. Систему предотвращения пожара следует разрабатывать по каждому конкретному объекту из расчета нормативной вероятности возникновения пожара, систему пожарной защиты — по каждому конкретному объекту исходя из условий обеспечения безопасности людей в любом месте объекта.

Опасными факторами пожара, воздействующими на людей, являются открытый огонь и искры; повышенная температура предметов, воздуха и т. п.; токсичные продукты горения; дым; пониженная концентрация кислорода; обрушение и повреждение зданий, сооружений, установок; взрыв. Для предотвращения пожара не следует: допускать образования горючей среды и внесения в нее источников зажигания; поддерживать температуру горючей среды ниже максимально допустимой по горючести, давление в горючей среде — ниже максимально допустимого по горючести.

Для предотвращения образования горючей среды необходимо регламентировать допустимые концентрации горючих газов в воздухе, флегматизатора в воздухе и горючем газе, кис-

лорода или другого окислителя в газе, горючесть образующихся веществ, материалов, оборудования и конструкций.

Предотвратить образование в горючей среде источников зажигания можно за счет:

- регламентации исполнения, применения и режима эксплуатации оборудования, материалов и изделий, которые могут служить источниками зажигания; соблюдения максимально допустимой температуры нагрева поверхностей оборудования, изделий и материалов, которые могут войти в контакт с горючей средой и максимально допустимой энергии искрового разряда в горючей среде;

- применения электрооборудования, соответствующего классу пожаровзрывоопасности помещения или наружной установки, группе и категории взрывоопасной смеси; технологического процесса и оборудования, удовлетворяющих требованиям электростатической искробезопасности; неискрящего инструмента при работе с легковоспламеняющимися веществами;

- устройства молниезащиты зданий, сооружений и оборудования;

- ликвидации условий для теплового и химического самовозгорания веществ;

- устранения контакта с пирогенными веществами.

Пожарную защиту обеспечивают:

- максимально возможным применением негорючих и трудносгораемых веществ и материалов;

- изоляция горючей среды;

- предотвращением распространения пожара за пределы очага;

- использованием средств пожаротушения, пожарной сигнализации и извещения о пожаре; коллективной и индивидуальной защиты людей, конструкций объектов с регламентированными пределами огнестойкости и горючестью;

- применением системы противодымной защиты;

- эвакуацией людей;

- организацией пожарной охраны объектов.

Для предотвращения распространения пожара необходимо устраивать противопожарные преграды, аварийные отключения; применять огнепреграждающие устройства и разрывные предохранительные мембраны на аппаратах и коммуникациях; устанавливать предельно допустимые площади противопожарных отсеков и секций.

Применяемые средства пожаротушения должны максимально ограничивать размеры пожара и обеспечивать его тушение.

При этом должны быть определены:

- виды средств пожаротушения;

- вид и количество первичных средств пожаротушения, их размещение и содержание;

- источники и средства подачи воды для пожаротушения; минимально допустимый запас специальных средств пожаротушения;

- виды, число, быстродействие и производительность установок пожаротушения;

- помещения для размещения стационарных установок пожаротушения и хранения запаса средств тушения;

- порядок обслуживания установок пожаротушения и хранения средств тушения.

К организационным мероприятиям относят:

- организацию пожарной охраны (профилактического и оперативного обслуживания объектов), обучение рабочих и служащих правилам пожарной безопасности;

- порядок профилактического и оперативного обслуживания объектов, организацию подразделений пожарной охраны и определение их численности;

- разработку и реализацию норм и правил пожарной безопасности, инструкций о порядке работы с пожароопасными веществами и материалами, соблюдении противопожарного режима и действиях людей при возникновении пожара;

- изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности.

§ 3. Характеристика материалов и конструкций по возгораемости

Возгорание — способность материала, подвергнутого местному воздействию высокотемпературного источника (импульса) зажигания, гореть самостоятельно. Все строительные материалы и конструкции по степени возгораемости делят на три группы: негорючие, трудногорючие и сгораемые.

К негорючим относят конструкции, выполненные из негорючих материалов (красный и силикатный кирпич, стальные, бетонные и железобетонные конструкции, асбест, асбоцемент, минеральная вата и др., а также применяемые в строительстве металлы), которые под воздействием огня или высокой температуры не воспламеняются, не тлеют и не обугливаются.

Трудногорючими считают конструкции, выполненные из трудногорючих материалов, а также из сгораемых материалов, защищенных от огня штукатуркой или облицовкой из негорючих материалов. Трудногорючие материалы под воздействием огня или высокой температуры с трудом воспламеняются, тлеют или обугливаются. Они продолжают гореть или тлеть только при наличии источника огня. К ним относят материалы, состоящие из негорючих (неорганических) и сгораемых (органических) веществ: асбобитумные материалы, ас-

фальтобетон, войлок, вымоченный в глинистом растворе, древесину, подвергнутую глубокой пропитке огнезащитными составами, и др.

Сгораемыми называют конструкции, выполненные из сгораемых материалов (большинство органических материалов, не подвергнутых глубокой пропитке огнезащитными составами, например древесина, органические вяжущие и другие материалы), не защищенных от высоких температур и огня. Сгораемые материалы воспламеняются или тлеют под воздействием огня либо высокой температуры и продолжают гореть (тлеть) после удаления источника зажигания.

Огнестойкость конструктивных частей зданий и сооружений — способность выдерживать расчетные нагрузки под действием высоких температур и других факторов в условиях пожара.

Огнестойкость строительных конструкций в условиях пожара характеризуется *пределом огнестойкости*, под которым понимают сопротивление конструкций воздействию огня:

до потери ими несущей способности и устойчивости;

до образования сквозных трещин;

до повышения температуры на необогреваемой поверхности в среднем более чем на 140°C или в любой точке этой поверхности более чем на 180°C по сравнению с температурой конструкции до воздействия огня;

до повышения температуры более чем на 220°C независимо от первоначальной температуры.

Предел огнестойкости конструктивных элементов измеряют в часах, так как он определяется периодом времени, в течение которого при испытательном температурном режиме конструкция теряет способность выполнять свои рабочие функции. Для стальных конструкций в условиях высоких температур он составляет 0,25—0,5 ч; именно за это время стальные конструкции деформируются и становятся неработоспособными. Предел огнестойкости колонн, арматура которых и бетон работают на сжатие, зависит от сечения, теплотехнических показателей материала колонны, коэффициента изменения прочности бетона при действии высоких температур и соответствующей ему критической температуры. Фактическая степень огнестойкости зданий и сооружений характеризуется группой возгораемости и минимальным пределом огнестойкости их частей. По огнестойкости здания и сооружения подразделяют на пять степеней (I—V).

§ 4. Пожаробезопасные моющие средства

В зависимости от вида загрязнений, материала очищаемой поверхности и требуемой степени очистки применяют различные моющие средства: водные растворы, органические эмульги-

рующиеся растворители. В целях замены горючих компонентов, применяемых для очистки деталей, разработаны низкотемпературные терморегулируемые средства «Термос», отличительная особенность которых — способность резко изменять свойства в зависимости от температуры. В рецептурах моющих средств «Термос» использованы биологически легкоразрушаемые в очистных сооружениях поверхностно-активные вещества — эмульгаторы ОП-4 и ОП-7 (или ДС-10).

Эмульгирующий растворитель «Термос-1» состоит из смеси поверхностно-активного вещества (ОП-4 и ОП-7) — 10 % и растворителя — дизельного топлива — 90 %. Водный раствор «Термос-2» представляет собой смесь поверхностно-активного вещества ДС-10 (или ОП-10) — 0,1—0,2 %, триполифосфата натрия — 0,2—0,5 % и воды — до 99 %. Этот раствор можно использовать для обезжиривания и очистки деталей, узлов, систем агрегатов, мытья полов в цехах и подсобных помещениях. Рабочая температура раствора $40\text{--}60^{\circ}\text{C}$. Он взрыво- и пожаро-безопасен.

Использовать в качестве моющих средств керосин и бензин запрещается.

§ 5. Классификация производства по степени взрыво- и пожароопасности

Основной показатель для разделения производства по степени пожарной опасности — физико-химические свойства веществ, применяемых в производственном процессе. В соответствии с противопожарными нормами все производства по степени пожарной опасности подразделяют на пять категорий.

Категория А — производства, связанные с получением, применением или хранением газов и паров с нижним пределом взрываемости до 10 % (по объему), содержащихся в таких количествах, при которых возможно образование с воздухом взрывоопасных смесей; жидкостей с температурой вспышки паров 28°C и ниже; твердых веществ и жидкостей, воспламенение или взрыв которых может последовать при взаимодействии с водой или кислородом воздуха.

Категория Б — производства, связанные с обработкой, применением, образованием или хранением газов и паров с нижним пределом взрываемости более 10 % (по объему), содержащихся в количестве, достаточном для образования с воздухом взрывоопасных смесей.

Категория В — производства, применяющие жидкости с температурой вспышки паров выше 120°C или перерабатывающие твердые сгораемые вещества.

Категория Г — производства, связанные с обработкой

несгораемых веществ и материалов в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии с выделением лучистой энергии, искр, пламени, а также производства, связанные со сжиганием твердого, жидкого и газообразного топлива (литейные и кузнечные цехи, котельные и др.).

Категория Д — производства, обрабатывающие несгораемые вещества и материалы в холодном состоянии, механические цехи холодной обработки металлов, компрессорные станции для нагнетания воздуха, водонасосные станции, склады металла, металлоизделий и др.

Согласно Правилам устройства электроустановок все производственные помещения и установки, в которых размещается электрооборудование, по степени взрыво- и пожароопасности делят на классы: В-I, В-Ia, В-Iб, В-II, В-IIa, П-I, П-II, П-IIa, П-III, В-Iг и Н (В — взрывоопасные, П — пожароопасные, Н — невзрыво- и непожароопасные).

При выборе взрывозащищенного электрооборудования следует устанавливать состав и свойства той среды, в которой оно будет работать. Взрывоопасные смеси паров и газов с воздухом подразделяют на категории (1—4) в зависимости от зазора, через который взрыв из оболочки электрооборудования может передаваться в окружающую среду, и на группы (А, Б, Г и Д) по воспламеняемости среды в зависимости от температуры самовоспламенения и времени запаздывания взрыва.

§ 6. Основные причины пожаров и взрывов

Взрывоопасные концентрации природного газа образуются во время отключения трубопроводов, резервуаров и аппаратов, когда не полностью удаленный газ смешивается с поступающим воздухом. В связи с этим до начала работ газопроводы и резервуары необходимо промывать водой, пропаривать и продувать инертным газом.

Как показывают статистика и опыт эксплуатации, пожары на КС происходят в основном из-за воспламенения масла в компрессорных цехах при разрыве маслопроводов и попадания его на горячие поверхности газоперекачивающих агрегатов; разрушения обвязочных газопроводов компрессорных цехов, сопровождающихся воспламенением газа и других горючих веществ и материалов; попадания посторонних предметов в полость нагнетателя; проникновения газа к очагу пожара из-за неплотного закрытия кранов в технологической обвязке; нарушений требований действующих правил и инструкций во время проведения огневых и газоопасных работ, а также требований пожарной безопасности персоналом служб ЛПУ МГ на территориях КС.

Пожары на газотранспортных объектах развиваются по следующей схеме: авария, утечка газа, образование облака взрывоопасной смеси, воспламенение ее от источника зажигания, горение газа, нагревание и разрушение технологического оборудования под воздействием пламени.

Утечка из аварийного участка технологического оборудования может происходить в виде струи газа или конденсата. Наиболее опасно истечение жидкой фазы, которая под большим давлением вытекает из отверстия. Струя распыляется, начинается интенсивное испарение газа.

Испарение струи конденсата происходит за счет избыточной энтальпии при резком понижении давления, а также за счет подвода тепла извне. В это время образуется взрывоопасная газозооушная смесь. При авариях в помещениях взрывоопасные концентрации газа возникают в первую очередь вблизи места утечки газа, а затем распространяются по всему помещению. На открытых площадках вблизи места утечки образуется зона загазованности, распространяющаяся по территории объекта. Величина этой зоны зависит от многих факторов, главные из которых — расход газа, форма и направление его струи, метеорологические условия, рельеф местности; большое влияние оказывает ветер.

При авариях, связанных с разрушением газопроводов, в атмосферу выбрасывается значительное количество газа. При наличии пламени газовое облако воспламеняется. Возможные источники воспламенения — открытое пламя, электрические и механические искры, воспламенение пиротормных отложений, работающие двигатели внутреннего сгорания, разряды статического электричества, грозовые разряды. После сгорания газового облака горение локализуется в месте утечки газа. Размеры и форма факела пламени определяют расходом газа и формой струи. При разрывах трубопроводов факел может иметь вытянутую форму, а при пробое фланцевого соединения — веерообразную. Размеры факела пламени зависят главным образом от расхода газа. При горении струй газа технологическое оборудование, находящееся в зоне горения и вблизи нее, подвергается интенсивному тепловому воздействию. Факел пламени при горении газа имеет бледно-желтую окраску. Горение струи газа сопровождается характерным сильным свистящим звуком.

На строительных площадках пожары происходят в результате несоблюдения мер предосторожности при электрической и газовой сварке; неправильной эксплуатации электрических сетей; неосторожного обращения с огнем; неисправности отопительных приборов; нарушения технологического режима обработки горючих материалов или правил их хранения; самовозгорания материалов как от внешних источников тепла, так и в результате химических и биологических процессов.

§ 7. Организация пожарной охраны

Государственный пожарный надзор осуществляется министерствами внутренних дел союзных республик через управления пожарной охраны и их местные органы. В функции республиканских управлений пожарной охраны и их местных органов входят разработка и издание правил, инструкций и технических норм по противопожарной охране; систематический контроль за соблюдением утвержденных правил и норм как на стадии проектирования, так и во время строительства и эксплуатации промышленных и городских зданий и других объектов; установление порядка совместной работы пожарных подразделений при тушении пожаров, контроль за боеготовностью пожарных команд и исправностью средств пожаротушения.

Указания органов пожарной охраны о принятии противопожарных мер обязательны к исполнению. Государственный пожарный надзор имеет право при непосредственной угрозе возникновения пожаров прекращать на предприятии работу частично или полностью. На руководителей предприятий, а также на отдельных должностных лиц, виновных в нарушении или невыполнении правил пожарной безопасности, органы пожарного надзора налагают денежные штрафы, а в более серьезных случаях возбуждают дело о привлечении к уголовной ответственности.

Для обеспечения пожарной безопасности в городах и других населенных пунктах создаются пожарные команды. Помимо тушения пожаров на них они обязаны систематически проводить противопожарные мероприятия.

Пожарная охрана строится на основе широкого привлечения трудящихся к предупреждению и ликвидации пожаров. Основная форма привлечения инженерно-технических работников к проведению пожарно-профилактических мероприятий на промышленных предприятиях — пожарно-технические комиссии. Эти комиссии оперативно выявляют и устраняют нарушения и недостатки, которые могут привести к возникновению аварий, взрывов и пожаров. На предприятиях газовой промышленности и в строительных организациях организуются добровольные пожарные дружины.

Подразделения ведомственной пожарной охраны и добровольные дружины должны быть обеспечены пожарно-техническим оборудованием и инвентарем.

Борьба с пожарами и мероприятия по их предупреждению могут быть эффективными только в том случае, когда противопожарные правила усвоены и соблюдаются всем персоналом предприятия. При проектировании промышленных зданий, установок и сооружений, размещении оборудования, организации технологического процесса и труда инженерно-технические ра-

ботники должны руководствоваться правилами пожарной безопасности, внедрять мероприятия, связанные с защитой от огня. При изменениях в технологическом процессе, модернизации оборудования, а также внедрении новых процессов необходимо предусматривать меры, направленные на устранение возможной опасности пожара.

В соответствии с Положением о взаимоотношениях генеральных подрядных организаций с субподрядными организациями пожарную охрану строительной площадки осуществляет генеральный подрядчик. На строительных объектах организуют пожарную охрану, вид и численность которой устанавливаются актом межведомственной комиссии, состоящей из представителей Госпожнадзора и генерального подрядчика строящегося объекта. Если на объекте работает несколько строительных организаций, генеральный подрядчик издает приказ о назначении лиц, ответственных за пожарную безопасность, и с участием субподрядных организаций составляет график работ с учетом требований пожарной безопасности.

При производстве строительно-монтажных работ на действующем предприятии и невозможности выделить площадку строительной организации пожарную охрану осуществляет заказчик.

Предупреждение пожаров входит в обязанность каждого работника на любом строительном объекте; ответственность за пожарную безопасность объекта возложена на его руководителей.

При выполнении работ субподрядными организациями ответственность за соблюдение мер пожарной безопасности возлагается на руководителей этих организаций.

Ответственность за пожарную безопасность, соблюдение противопожарных требований, наличие и исправное состояние средств пожаротушения на строящихся объектах, подсобных предприятиях персонально несет начальник строительной организации, который издает приказ и назначает ответственных за отдельные объекты.

За пожарную безопасность бытовых и других временных зданий и сооружений на строительной площадке ответственность несут должностные лица, в ведении которых находятся указанные помещения.

§ 8. Мероприятия по предупреждению пожаров

Пожарная безопасность на КС должна обеспечиваться в соответствии с Типовой инструкцией о мерах пожарной безопасности на газокompрессорных станциях, магистральных газопроводах, газовых промыслах и в подземных хранилищах газа, Нормами обеспечения пожарно-техническим оборудованием и

инвентарем подразделений охраны и добровольных пожарных дружин предприятий Газпрома.

Ответственность за пожарное состояние КС возлагается на руководителей управлений, служб, цехов и смен.

Руководители управлений магистральных газопроводов обязаны создавать пожарно-технические комиссии, основными задачами которых являются:

разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технологических процессов производства;

привлечение актива рабочих и служащих к проведению пожарно-профилактических работ, установлению противопожарного режима в цехах, административных и общественных зданиях, массовой разъяснительной работе среди рабочих и ИТР по соблюдению противопожарных правил;

организация рационализаторской и изобретательской работы по вопросам пожарной безопасности, внедрение на газовых объектах противопожарной автоматики.

Для решения этих задач пожарно-технические комиссии должны:

раз в квартал обследовать все производственные цехи, строения, склады и другие помещения, разрабатывать мероприятия по устранению выявленных нарушений, контролировать их выполнение, а также требований Госпожнадзора;

принимать участие в разработке инструкций и правил пожарной безопасности для цехов и других объектов, контролировать их соблюдение;

организовывать и проводить совещания в ЛПУ МГ с участием органов пожарной охраны, а также беседы и лекции с персоналом ЛПУ МГ по вопросам пожарной безопасности на газовых объектах;

организовывать смотры добровольных пожарных дружин.

Для установления и поддержания надлежащего режима эксплуатации все здания и сооружения на КС должны быть классифицированы по взрыво- и пожароопасности, о чем делается надпись на металлических знаках, укрепляемых на воротах, калитках и дверях всех зданий, помещений и объектов, находящихся в ЛПУ МГ. Кроме того, в каждом цехе, на складе и других объектах на основе действующих правил пожарной безопасности должны быть разработаны противопожарные инструкции с учетом специфики производства. Их необходимо согласовывать с пожарной охраной предприятия, а после утверждения в установленном порядке вывешивать на видных местах. В инструкциях по пожарной безопасности следует предусматривать: требования пожарной безопасности при нахождении персонала на территории КС; места и порядок содержания средств пожаротушения, пожарной сигнализации и связи; порядок выполнения огневых и газоопасных работ на террито-

рии КС; порядок допуска и правила движения транспорта на территории КС; требования к содержанию территории, дорог, подъездов к зданиям, сооружениям и водосточникам; обязанности персонала цехов при возникновении пожара, правила вызова пожарной команды, остановки и отключения оборудования; порядок уборки и очистки мест от пролитых горючих жидкостей, сбора, хранения и удаления промасленных обтирочных материалов, хранения спецодежды; выполнение мероприятий, связанных с окончанием рабочего дня; места, где запрещено (разрешено) курение и применение открытого огня.

На КС должны иметься схемы пожарного водопровода с указанием мест установки пожарных гидрантов и кранов. Все рабочие и инженерно-технические работники при поступлении на работу должны быть обучены правилам пользования первичными средствами пожаротушения и проинструктированы о мерах пожарной безопасности. О проведении инструктажа делается запись в специальном журнале. Лица, не прошедшие инструктаж, к работе на КС не допускаются. Кроме первичного инструктажа и сдачи пожарно-технического минимума не реже одного раза в год необходимо проводить повторный инструктаж.

Для предотвращения пожаров в компрессорных цехах необходимо, чтобы обслуживающий персонал систематически следил за герметичностью мест соединений газопроводов, сальниковых уплотнений оборудования и арматуры; исправностью всех систем масляного хозяйства (не допускаются разбрызгивание и разлив смазочного масла, выход из строя сигнализаторов верхнего и нижнего уровней в маслобаках, утечки масла из продувочных свечей, подшипников, систем регулирования и уплотнения, попадание масла на нагретые поверхности агрегатов), аварийных сливных линий и переливных линий из маслобаков (емкости для аварийного слива должны быть исправными и пустыми, а управление кранами на сливных линиях работать надежно), а также за исправностью вентиляционных систем и автоматических средств включения аварийного электроосвещения.

Если тепловая изоляция на горячих поверхностях содержится в неудовлетворительном состоянии, масло, попадая на открытые горячие поверхности, может воспламениться. Необходимо постоянно следить за тем, чтобы нагретые поверхности газовых турбин (с температурой 75 °С и выше), их газоотходы, размещенные в машинных залах, имели исправную тепловую изоляцию и кожухи.

Противопожарная стена, разделяющая помещение центральных нагнетателей и машинного зала, должна содержаться в исправном состоянии, не иметь открытых проемов и смотро-

инвентарем подразделений охраны и добровольных пожарных дружин предприятий Газпрома.

Ответственность за пожарное состояние КС возлагается на руководителей управлений, служб, цехов и смен.

Руководители управлений магистральных газопроводов обязаны создавать пожарно-технические комиссии, основными задачами которых являются:

разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технологических процессов производства;

привлечение актива рабочих и служащих к проведению пожарно-профилактических работ, установлению противопожарного режима в цехах, административных и общественных зданиях, массовой разъяснительной работе среди рабочих и ИТР по соблюдению противопожарных правил;

организация рационализаторской и изобретательской работы по вопросам пожарной безопасности, внедрение на газовых объектах противопожарной автоматики.

Для решения этих задач пожарно-технические комиссии должны:

раз в квартал обследовать все производственные цехи, строения, склады и другие помещения, разрабатывать мероприятия по устранению выявленных нарушений, контролировать их выполнение, а также требований Госпожнадзора;

принимать участие в разработке инструкций и правил пожарной безопасности для цехов и других объектов, контролировать их соблюдение;

организовывать и проводить совещания в ЛПУ МГ с участием органов пожарной охраны, а также беседы и лекции с персоналом ЛПУ МГ по вопросам пожарной безопасности на газовых объектах;

организовывать смотры добровольных пожарных дружин.

Для установления и поддержания надлежащего режима эксплуатации все здания и сооружения на КС должны быть классифицированы по взрыво- и пожароопасности, о чем делается надпись на металлических знаках, укрепляемых на воротах, калитках и дверях всех зданий, помещений и объектов, находящихся в ЛПУ МГ. Кроме того, в каждом цехе, на складе и других объектах на основе действующих правил пожарной безопасности должны быть разработаны противопожарные инструкции с учетом специфики производства. Их необходимо согласовывать с пожарной охраной предприятия, а после утверждения в установленном порядке вывешивать на видных местах. В инструкциях по пожарной безопасности следует предусматривать: требования пожарной безопасности при нахождении персонала на территории КС; места и порядок содержания средств пожаротушения, пожарной сигнализации и связи; порядок выполнения огневых и газоопасных работ на террито-

рии КС; порядок допуска и правила движения транспорта на территории КС; требования к содержанию территории, дорог, подъездов к зданиям, сооружениям и водонесточникам; обязанности персонала цехов при возникновении пожара, правила вызова пожарной команды, остановки и отключения оборудования; порядок уборки и очистки мест от пролитых горючих жидкостей, сбора, хранения и удаления промасленных обтирочных материалов, хранения спецодежды; выполнение мероприятий, связанных с окончанием рабочего дня; места, где запрещено (разрешено) курение и применение открытого огня.

На КС должны иметься схемы пожарного водопровода с указанием мест установки пожарных гидрантов и кранов. Все рабочие и инженерно-технические работники при поступлении на работу должны быть обучены правилам пользования первичными средствами пожаротушения и проинструктированы о мерах пожарной безопасности. О проведении инструктажа делается запись в специальном журнале. Лица, не прошедшие инструктаж, к работе на КС не допускаются. Кроме первичного инструктажа и сдачи пожарно-технического минимума не реже одного раза в год необходимо проводить повторный инструктаж.

Для предотвращения пожаров в компрессорных цехах необходимо, чтобы обслуживающий персонал систематически следил за герметичностью мест соединений газопроводов, сальниковых уплотнений оборудования и арматуры; исправностью всех систем масляного хозяйства (не допускаются разбрызгивание и разлив смазочного масла, выход из строя сигнализаторов верхнего и нижнего уровней в маслобаках, утечки масла из продувочных свечей, подшипников, систем регулирования и уплотнения, попадание масла на нагретые поверхности агрегатов), аварийных сливных линий и переливных линий из маслобаков (емкости для аварийного слива должны быть исправными и пустыми, а управление кранами на сливных линиях работать надежно), а также за исправностью вентиляционных систем и автоматических средств включения аварийного электроосвещения.

Если тепловая изоляция на горячих поверхностях содержится в неудовлетворительном состоянии, масло, попадая на открытые горячие поверхности, может воспламениться. Необходимо постоянно следить за тем, чтобы нагретые поверхности газовых турбин (с температурой 75°C и выше), их газоотходы, размещенные в машинных залах, имели исправную тепловую изоляцию и кожу.

Противопожарная стена, разделяющая помещение центральных нагнетателей и машинного зала, должна содержаться в исправном состоянии, не иметь открытых проемов и смотро-

вых окон, щелей и неплотностей. Двери, соединяющие эти помещения, следует снабжать устройствами для самозакрывания.

В производственных и вспомогательных помещениях компрессорных цехов нельзя размещать конторы и кладовки. Запрещается сооружать пристройки к зданиям, не предусмотренные проектом и не согласованные с органами Госпожнадзора, так как эти строения создают дополнительную пожароопасность на объекте.

При ремонте водопроводов на КС необходимо иметь запас воды на случай пожара согласно действующим нормам. Все работы по ремонту водопроводной системы или отключение участков ее должны проводиться только после уведомления об этом пожарной охраны.

Для четкого и оперативного использования системы пожаротушения у гидрантов, водоемов и задвижек необходимо устанавливать указатели (в затемненных местах — световые).

В компрессорных цехах пожар может возникнуть от искры в электрооборудовании и электропроводке, поэтому их ремонт, а также замену в светильниках электроламп должен проводить электротехнический персонал только при снятом напряжении. Во взрывоопасных помещениях эти работы осуществляют по письменному разрешению, а на отключающие устройства вывешивают предупредительные надписи о том, что линия или участок обесточен и на них ведутся работы. Во всех производственных помещениях КС должны применяться электросветильники, отвечающие требованиям Правил устройства электроустановок.

Небезопасны в пожарном отношении вторичные проявления молний и разрядов статического электричества, поэтому необходимо постоянно следить за тем, чтобы устройства защиты зданий и сооружений КС от прямых ударов молний и вторичных проявлений их, а также от разрядов статического электричества содержались в исправном состоянии. Металлические сетчатые ограждения КС, находящихся вблизи линий электропередачи, следует надежно заземлять.

Помещения компрессорных цехов надо содержать в чистоте. Полы во всех помещениях должны быть ровными, а каналы на отметке «ноль» перекрыты несгораемым материалом. Двери во взрывоопасные помещения следует обивать с обеих сторон листовым металлом, заземлять и держать постоянно закрытыми.

В газоконпрессорном цехе запрещается: прокладывать временные электрические сети; использовать корпуса машин, трубопроводы и металлические конструкции зданий в качестве заземлений электросварочных агрегатов и свариваемых изделий;

сушить спецодежду на приборах центрального отопления, горячих поверхностях агрегатов и газовых коммуникациях; загромождать проходы и выходы из помещения, а также подступы к средствам пожаротушения и наружным стационарным лестницам;

работать во взрывоопасных помещениях в обуви со стальными подковками и на стальных гвоздях;

применять открытый огонь для отогревания трубопроводов, запорных устройств и другого оборудования;

проводить электросварочные работы с нарушением действующих правил и инструкций;

выполнять какие-либо работы, связанные с заменой и ремонтом арматуры на маслопроводах и разборкой деталей регулирования (за исключением замены манометров), при работающих агрегате и масляном насосе.

При возникновении пожара производственный персонал обязан немедленно прекратить доступ газа или масла к месту пожара, вызвать пожарную команду или добровольную пожарную дружину, принять меры к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения, поставить в известность руководство компрессорного цеха и ЛПУ МГ, отключить приточно-вытяжную вентиляцию.

Для быстрой ликвидации аварийной ситуации и четкого взаимодействия необходимо, чтобы весь персонал знал свои конкретные обязанности и действия при возникновении пожара. Для этого следует регулярно проводить учебно-тренировочные занятия по ликвидации пожаров в цехах, зданиях и других помещениях.

На каждой станции должны быть выделены зоны, считающиеся взрывоопасными. На границах этих зон необходимо установить (вывесить) соответствующие предупредительные надписи, например: «Взрывоопасно, проезд запрещен!». На их территории запрещается проведение огневых работ.

Въезд на территорию взрывоопасных зон средств транспорта и механизмов с двигателями в обычном исполнении допускается в исключительных случаях (аварии, ремонтные работы) с ведома и разрешения руководства соответствующих подразделений. При нахождении во взрывоопасной зоне работа двигателя транспортного средства может быть возобновлена лишь после проведения контроля на загазованность воздуха.

Вблизи мест утечки газа и конденсата запрещается применять строительно-монтажные машины и механизмы с двигателями в обычном исполнении, а также отыскивать эти участки с помощью открытого огня. Во всех взрывоопасных помещениях и на территории вблизи взрывоопасных объектов должен применяться преимущественно искробезопасный инструмент. При использовании обычного инструмента необходимо прини-

мать меры против искрообразования.

На территории технологических объектов станции, а также у ограждений линейных узлов с отключающей арматурой газопроводов курение категорически запрещено. Обслуживающему персоналу не разрешается приносить на территорию спички и зажигалки. Для курения должны быть отведены специальные места, согласованные с пожарной охраной и оборудованные урнами и бачками с водой.

Территорию станции необходимо регулярно очищать от мусора, сухой травы, опавших листьев. В летнее время трава должна быть скошена и сразу же вывезена с территории.

Производственные помещения и склады, отнесенные по пожарной опасности к категориям А, Б и В, общей площадью более 500 м², а также насосные для перекачки газового конденсата независимо от их площади необходимо оборудовать пожарно-охранной сигнализацией (если они не оборудованы автоматическими средствами пожаротушения или постоянно действующими сигнализаторами взрывоопасных концентраций горючих газов).

Машинные залы КС с газотурбинным приводом и станции регенерации масел должны быть оборудованы автоматическими средствами пожаротушения, выбор которых определяется технологическими требованиями и технико-экономическими соображениями.

Обслуживание установок автоматического пожаротушения должно быть поручено работникам, прошедшим специальную подготовку. Контроль за техническим состоянием установок и правильность их обслуживания следует осуществлять не реже одного раза в неделю ответственному лицу, назначенному приказом руководства ЛПУ МГ.

На строительных площадках должностные лица, ответственные за пожарное состояние объектов, обязаны: знать пожарную опасность применяемых строительных материалов, веществ, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей; обеспечить строительную площадку источниками водоснабжения для тушения пожаров, подъездными дорогами, телефонной связью; организовать изучение правил пожарной безопасности при выполнении строительно-монтажных работ инженерно-техническими работниками, служащими, рабочими и осуществлять контроль за их выполнением; обеспечить строительные площадки средствами пожаротушения в соответствии с нормами; проводить регулярные проверки противопожарного состояния объектов, временных, вспомогательных и подсобных помещений.

Для привлечения рабочих, ИТР и административно-технического персонала к проведению профилактической работы создают пожарно-техническую комиссию под руководством главного инженера. Основная задача этой комиссии — оказание по-

мощи пожарной охране в устранении недостатков на строительных объектах, проведение массовой пожарно-профилактической работы и пропаганды.

С целью профилактики пожаров на каждом строительном объекте из числа рабочих и служащих создают добровольную пожарную дружину (ДПД). ДПД целесообразно организовывать таким образом, чтобы в каждой смене имелось отделение до 6 чел.

Противопожарные мероприятия разрабатывают при проектировании генерального плана, в котором заранее предусматривают пожарные проезды, разрывы между зданиями и сооружениями. Строительный генеральный план должен наряду с технологическими требованиями предусматривать требования пожарной охраны и в соответствии с этим размещение всех временных сооружений (открытые и закрытые склады, механические и деревообрабатывающие мастерские, бетонорастворные узлы, склады горюче-смазочных материалов, санитарно-бытовые помещения и др.).

Инвентарные санитарно-бытовые помещения допускается размещать группами (не более 10 в каждой из них) на расстоянии не менее 24 м от строящихся и подсобных зданий.

Нельзя складировать строительные материалы в противопожарных разрывах между зданиями. В пределах таких разрывов допускается складирование негорючих строительных материалов, кирпича, железобетонных изделий и т. п., если вокруг строений есть свободная полоса шириной не менее 5 м, усыпанная щебнем, шлаком, гравием для проезда и маневрирования пожарных автомобилей.

Необходимо предусмотреть, чтобы ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям (в том числе временным) был обеспечен свободный подъезд. При ширине здания более 18 м подъезды устраивают с двух сторон, а более 100 м — со всех сторон. Если на дорогах проводятся какие-либо работы (земляные, прокладка трубопроводов, кабелей и т. п.), необходимо устраивать временные подъезды или проездные мостики.

Строительная площадка размером более 5 га должна иметь не менее двух въездов с противоположных сторон площадки. При наличии тупиковых дорог предусматривается устройство петлевых объездов или площадок размером 12×12 для разворота пожарных автомобилей.

Подъезды, дороги, пожарные гидранты должны быть всегда в исправном состоянии, а в ночное время освещены.

Курение на территории строительства разрешается в специально отведенных местах.

Строительные объекты обеспечиваются временным или постоянным противопожарным водоснабжением к началу развертывания основных работ. При отсутствии или невозможности

подключения постоянных источников водоснабжения и отсутствии естественных водосточников прокладывают временные пожарные водопроводы или устраивают временные пожарные водоемы в радиусе 200 м от строящихся зданий при наличии автонасосов и 100—150 м при наличии мотопомп.

Число и вместимость временных пожарных водоемов определяется проектом производства работ в зависимости от размеров строительного объекта и расположения пожарных частей, которые могут прийти на помощь при пожаре. Минимальный объем водоема должен составлять 100 м³.

Водоемы должны располагаться до зданий III и V степени огнестойкости и открытых складов сгораемых материалов на расстоянии не менее 40 м. Возле водоемов оборудуют площадку 12×12 м для маневрирования пожарных автомобилей. Естественные водосточники (озера, пруды, реки), имеющиеся возле строительных объектов, оборудуют специальными пирсами для пожарных автомобилей.

Должны быть разработаны мероприятия по соблюдению требований безопасности при производстве огневых работ; эксплуатации ацетиленовых генераторов; эксплуатации и хранении баллонов с газами; работе с клеями, мастиками, красками и другими веществами, которые выделяют взрывоопасные летучие пары.

Разогрев и варку битума выполняют на специально отведенных площадках, которые должны располагаться на расстоянии не менее 30 м от зданий и строений IV—V степени огнестойкости; 20 м от зданий и строений III степени огнестойкости; 10 м от зданий и строений I—II степени огнестойкости; не менее 15 м от бровок, траншей и котлованов. Место варки и разогрева мастик обносят земляным валом высотой не менее 0,3 м.

Битумный котел оборудуют плотно закрывающимися несгораемыми крышками, а топочное отверстие — откидным козырьком из несгораемого материала. Загружаемый в котел наполнитель должен быть сухим и занимать 3/4 емкости. Запрещается оставлять котлы в рабочем состоянии без присмотра. Не допускается применять для варки и разогрева битума открытый огонь. При установке битумного котла на открытом воздухе над ним устраивают несгораемый навес. Место производства работ обеспечивают комплексом противопожарных средств (огнетушители, лопаты, сухой песок).

При производстве строительно-монтажных работ необходимы особые меры безопасности. В зданиях высотой в три этажа и выше лестницы следует монтировать одновременно с устройством лестничных клеток. Применение деревянных стремянок допускается только в зданиях не выше двух этажей.

В процессе строительства наружные стационарные пожар-

ные лестницы, ограждения на крышах, которые предусмотрены проектом, необходимо устанавливать сразу после монтажа несущих конструкций покрытия.

При строительстве зданий в три этажа и выше должны устанавливаться инвентарные металлические леса, на которых для подъема людей через каждые 40 м по периметру сооружают одну лестницу или стремянку, но при этом устанавливают одну лестницу или не менее двух лестниц (стремянки) на все здание.

Для перекрытий и колонн опалубку допускается устраивать одновременно не более чем на три этажа. В случае необходимости сооружения опалубки выше трех этажей следует проводить дополнительные противопожарные мероприятия (прокладывать временный противопожарный водопровод с пожарными кранами на этажах и т. п.).

Когда бетон достигает необходимой прочности, опалубку снимают. Временные сооружения для производства бетонных работ необходимо выполнять из трудносгораемых или несгораемых материалов. При размещении таких сооружений в зданиях должно применяться водяное или паровое отопление.

В случае утепления строящихся зданий оконные проемы необходимо заделывать несгораемыми или трудносгораемыми материалами. В процессе строительства необходимо очищать перекрытия от сгораемого строительного мусора, опилок, стружек и т. д.

В ходе строительства возникает необходимость искусственного прогрева бетона с помощью пара, горячей воды, воздуха и электрического тока. При этом для теплозащиты бетона следует применять любые трудносгораемые и несгораемые материалы. Запрещается использовать для этой цели солому, стружки и другие сгораемые материалы.

Все деревянные элементы, устройства и приспособления деревянной опалубки при строительстве высотных сооружений до начала работ обрабатывают огнезащитными составами.

Не допускается производить одновременно строительно-монтажные работы с применением открытого огня и работы внутри высотных сооружений с использованием теплоизоляционных, отделочных, антикоррозионных и других материалов на основе полимеров и других сгораемых материалов. При этом в рабочих зонах с применением полимерных и сгораемых материалов устраивают вентиляцию, а электрооборудование выполняют во взрывозащищенном исполнении.

При строительстве высотных сооружений для безопасного спуска людей устраивают не менее двух несгораемых лестниц. Причем размещаться они должны таким образом, чтобы при пожаре одной из них можно было воспользоваться в любом случае.

Особые требования пожарной безопасности следует соблюдать при производстве кровельных работ с применением сгораемых материалов. В таких случаях:

работы должны вестись под руководством лиц, ответственных за выполнение противопожарных мероприятий;

исполнителям должны выдаваться наряды-допуски за подписью главного инженера подрядной строительной организации с указанием мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность производства работ;

сгораемый утеплитель следует укладывать участками площадью не более 500 м²;

до выполнения работ необходимо установить наружные пожарные лестницы и телефоны из расчета один на 5000 м² площади кровли.

Контрольные вопросы

1. Чем характеризуется пожароопасность веществ?
2. Перечислите общие требования пожарной безопасности.
3. Как классифицируют материалы и конструкции по возгораемости?
4. Перечислите пожаробезопасные моющие средства.
5. Как классифицируют производства по степени взрыво- и пожароопасности?
6. Каковы основные причины пожаров и взрывов на магистральных газопроводах и строительных площадках?
7. Расскажите об организации пожарной охраны на объектах магистральных газопроводов и строительных объектах.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Глава I. Основы охраны труда	4
§ 1. Общие понятия и определения	4
§ 2. История охраны труда в СССР	6
§ 3. Опасные и вредные производственные факторы	8
§ 4. Методы улучшения условий труда	9
§ 5. Научная организация труда на производстве	10
Глава II. Основы советского законодательства по охране труда	16
§ 1. Основные законодательные акты	16
§ 2. Основные нормативные акты и ведомственные приказы	19
§ 3. Правила и инструкции по охране труда	20
§ 4. Система стандартов по безопасности труда	25
§ 5. Государственный надзор и общественный контроль за состоянием охраны труда	26
§ 6. Основные права и обязанности администрации, рабочих и служащих	29
Глава III. Производственный травматизм и профессиональные заболевания	31
§ 1. Основные понятия и определения	31
§ 2. Расследование и учет несчастных случаев на производстве	35
§ 3. Методика расследования несчастных случаев на производстве	38
§ 4. Специальное расследование несчастных случаев	40
§ 5. Анализ производственного травматизма	44
§ 6. Меры предупреждения травматизма	47
Глава IV. Основные свойства природного газа и других опасных и вредных веществ. Меры безопасности при обращении с ними	49
§ 1. Природный газ	49
§ 2. Искусственные горючие газы	54
§ 3. Сжиженные углеводородные газы	54
§ 4. Углеводородные конденсаты	56
§ 5. Одоризация газов	57
§ 6. Метиловый спирт (метанол)	59
§ 7. Сероводород	60
§ 8. Оксид углерода	60
§ 9. Ртуть	61
§ 10. Кислоты и щелочи	61
§ 11. Нефтепродукты	62
Глава V. Гигиена труда и производственная санитария	62
§ 1. Основные понятия	62
§ 2. Производственные вредности и их влияние на организм человека	63
§ 3. Санитарно-технические требования к производственным объектам	65
§ 4. Содержание производственных и бытовых помещений	69
§ 5. Водоснабжение	71
§ 6. Канализация	72
§ 7. Отопление	74
§ 8. Микроклимат производственной среды. Обеспечение требуемых параметров воздуха рабочей зоны	75
§ 9. Вентиляция	81

§ 10. Производственное освещение и его влияние на безопасные условия труда	87
§ 11. Производственный шум, вибрация и меры защиты от их воздействия	89
§ 12. Профилактика радиационной безопасности при применении радиоактивных веществ и источников ионизирующих излучений	96
§ 13. Производственная санитария при работе в Западной Сибири	98
Глава VI. Система управления охраной труда в газовой промышленности и строительстве предприятий нефтяной и газовой промышленности	99
1. Общие вопросы организации работы по охране труда	99
2. Функции и задачи управления охраной труда	100
3. Управление охраной труда на предприятиях и в организациях	103
4. Обучение и инструктаж по технике безопасности	104
5. Обеспечение безопасности производственного оборудования	115
6. Обеспечение безопасности производственных процессов	119
7. Обеспечение безопасности зданий и сооружений	120
8. Планы номенклатурных мероприятий по охране труда	122
Глава VII. Средства коллективной и индивидуальной защиты	127
1. Общие положения	127
2. Специальная одежда	129
3. Специальная обувь	130
4. Другие средства индивидуальной защиты	130
5. Обеспечение средствами индивидуальной защиты	143
6. Средства защиты работающих на газовых и нефтяных месторождениях с высоким содержанием сероводорода	145
Глава VIII. Безопасность подготовительных работ	147
§ 1. Расчистка трассы от леса, кустарника и валунов	147
§ 2. Планировка полосы отвода. Устройство дорог	149
Глава IX. Безопасность выполнения земляных, взрывных и свайных работ	152
§ 1. Общие положения	152
§ 2. Рытье траншей и котлованов с креплениями и без них	153
§ 3. Электропрогрев грунта при земляных работах	155
§ 4. Техника безопасности при производстве земляных работ на строительстве газопроводов в условиях болот и горной местности	156
§ 5. Безопасность выполнения взрывных работ	159
§ 6. Техника безопасности при производстве свайных работ	165
Глава X. Требования безопасности при строительстве линейной части магистральных газопроводов	169
§ 1. Сварочно-монтажные работы	169
§ 2. Промышленная гамма-дефектоскопия сварных соединений	174
§ 3. Изоляционно-укладочные работы	183
§ 4. Сооружение переходов через железные и шоссейные дороги	190
§ 5. Сооружение переходов через водные преграды	193
§ 6. Строительство воздушных переходов	203
§ 7. Очистка полости магистральных трубопроводов и их испытание	209
Глава XI. Общие требования безопасности при эксплуатации магистральных газопроводов	214
§ 1. Требования безопасности к производственному оборудованию КС и газопроводов	214
§ 2. Колодцы, площадки, лестницы, ограждения	218
§ 3. Требования безопасности при эксплуатации и ремонте сосудов и аппаратов, работающих под давлением	221
§ 4. Техника безопасности при работе с метанолом	228

Глава XII. Безопасность труда при эксплуатации оборудования на КС	233
§ 1. Требования безопасности, предъявляемые к оборудованию КС	233
§ 2. Безопасность труда при обслуживании компрессорных станций	237
Глава XIII. Безопасность труда при эксплуатации и ремонте линейной части магистральных газопроводов	243
§ 1. Требования безопасности, предъявляемые к устройству линейной части магистральных газопроводов	243
§ 2. Предупреждение гидратообразования	248
§ 3. Эксплуатация линейной части магистральных газопроводов	249
Глава XIV. Электробезопасность	258
§ 1. Общие вопросы	258
§ 2. Действие электрического тока на организм человека	258
§ 3. Основные защитные мероприятия, обеспечивающие безопасную эксплуатацию электроустановок	260
§ 4. Защитное заземление	261
§ 5. Средства защиты от поражения электрическим током	262
§ 6. Оказание первой (доврачебной) помощи пострадавшим от электрического тока	263
§ 7. Требования безопасности при эксплуатации систем энергоснабжения	265
§ 8. Требования безопасности при эксплуатации аккумуляторных установок	271
§ 9. Требования безопасности при обслуживании дизель-генераторов	276
§ 10. Требования безопасности при обслуживании электродвигателей	277
§ 11. Меры безопасности при электромонтажных работах	277
§ 12. Требования безопасности при проведении электрических измерений на газопроводах и эксплуатации средств электрохимзащиты	285
§ 13. Защита взрывоопасных объектов от разрядов статического электричества	287
§ 14. Молниезащита объекта	290
§ 15. Связь и сигнализация	291
Глава XV. Противопожарная защита	294
§ 1. Основные понятия и определения	294
§ 2. Общие требования пожарной безопасности	297
§ 3. Характеристика материалов и конструкций по возгораемости	299
§ 4. Пожаробезопасные моющие средства	300
§ 5. Классификация производств по степени взрыво- и пожароопасности	301
§ 6. Основные причины пожаров и взрывов	302
§ 7. Организация пожарной охраны	304
§ 8. Мероприятия по предупреждению пожаров	305

Я64 Янович А. Н., Бусурин А. А.
Охрана труда: Учеб. для техникумов. — М.: Недра,
1990. — 317 с.
ISBN 5-247-01418-9

Приведены основы советского законодательства по охране труда, формы и методы управления процессами создания безопасных условий труда. Уделено внимание производственной санитарии, гигиене и оздоровлению условий труда. Описаны методики разработки мер по предупреждению производственного травматизма, мероприятия и инженерные решения по обеспечению безопасных условий труда при строительстве и эксплуатации трубопроводов.

Для учащихся техникумов, обучающихся по специальностям «Строительство газонефтепроводов и газонефтехранилищ» и «Эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ».

2503010000—410 130—81
043(01)—90

ББК 65.9(2)248

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Янович Альберт Николаевич
Бусурин Анатолий Александрович

ОХРАНА ТРУДА

Заведующий редакцией *Н. Е. Игнатьева*
Редактор издательства *В. Н. Слесаренко*
Технический редактор *Е. Н. Новикова*
Корректор *Л. М. Кауфман*

ИБ № 8117

Сдано в набор 13.07.90. Подписано в печать 19.09.90. Формат 60×90/16. Бумага тип. № 1. Гарнитура Литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 20. Усл. кр.-отт. 20. Уч.-изд. л. 21,26. Тираж 5180 экз. Заказ № 426/2104—5. Цена 95 коп.

Орден «Знак Почета» издательство «Недра»,
125047, Москва, пл. Белорусского вокзала, 3.

Московская типография № 11 Госкомпечати СССР,
113106, Москва, Нагатинская ул., 1.

Уважаемый товарищ!

В издательстве «Недра» готовятся к печати
и выйдут в свет в 1991 г. новые книги

КАРПЕЕВ Ю. С.

**ОХРАНА ТРУДА В НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШ-
ЛЕННОСТИ. ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ:**

Справочник — 30 л. 1 р. 80 к.

Изложены в виде вопросов и ответов основные требования к организации работ по охране труда, устройству и безопасной эксплуатации сосудов, трубопроводов, паровых и водогрейных котлов, грузоподъемных установок, воздушных компрессоров и вентиляционных установок. Перечислены требования безопасности при проведении огневых и газозрывоопасных работ и обращении с вредными и ядовитыми веществами. Описаны организация и последовательность проведения ремонтов оборудования, КИП, производственных зданий и сооружений.

Для инженерно-технических работников нефтяной и газовой промышленности.

ШАРИПОВ А. Х., ПЛЫКИН Ю. П.

ОХРАНА ТРУДА В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ:

Учебник для учащихся профтехобразования и рабочих на производстве. — 12 л. 30 к.

Описаны меры безопасности при различных способах добычи нефти, газа и конденсата и их транспорте. Перечислены виды, причины и факторы травматизма и способы оказания первой помощи. Рассмотрены охрана труда, пожарная безопасность, производственная санитария, правила внутреннего распорядка на объектах нефтяной и газовой промышленности.

Для учащихся профессионально-технических училищ и рабочих нефтяной и газовой промышленности.

Предварительные заказы на книги принимают местные магазины, распространяющие научно-техническую литературу, и магазины — опорные пункты издательства, адреса которых приведены в аннотированном плане выпуска литературы. Для тех, кто живет далеко от крупных городов, работают отделы «Книга — почтой»:

113509 Москва, ул. Красный Маяк, д. 11, к. 1, магазин № 115;
199178 Ленинград, В. О., Средний пр., 61, магазин № 17.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»