

А.Е. АДАМ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ЗАВОДОВ

**РАСЧЕТ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПАРАМЕТРОВ
МЕХАНОСБОРОЧНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

*Допущено учебно-методическим объединением
вузов по образованию в области автоматизированного
машиностроения в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению подготовки
дипломированных специалистов
"Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств"*



Москва
«Высшая школа»
2004

УДК 621.001.63
ББК 34.5-5
А28

Рецензенты:

начальник технологического отдела *А.Ф. Тимошенко* (Гипроннавиапром);
начальник отдела организации и технологии проектирования *А.И. Зыков-Мызин*
(Центр методологии нормирования и стандартизации в строительстве Госстроя
России)

Адам, А.Е.
А 28 Проектирование машиностроительных заводов. Расчет технологических параметров механосборочного производства: Учеб. пособие/А.Е. Адам.— М.: Высш. шк., 2004.— с. 101 с.: ил.

ISBN 5-06-004833-0

Рассмотрены алгоритм проектирования, методика и практические рекомендации для разработки компьютерных программ, необходимых при выполнении расчетно-текстовых документов в проектах технологических решений механосборочного производства.

Для студентов машиностроительных специальностей вузов. Может быть рекомендовано инженерно-техническим работникам, разрабатывающим, проверяющим и утверждающим проекты строительства и реконструкции механосборочных производств.

УДК 621.001.63
ББК 34.5-5

ISBN 5-06-004833-0

© ФГУП «Издательство «Высшая школа», 2004

Оригинал-макет данного издания является собственностью издательства «Высшая школа», и его репродуцирование (воспроизведение) любым способом без согласия издательства запрещается.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Разработаны методика и практические рекомендации для постановки задачи программистам с целью создания компьютерных программ, необходимых при выполнении расчетно-текстовых документов в проектах технологических решений механосборочного производства.

С этой целью разработаны детальные систематизированные расчетные таблицы, подготовлены типовые схемы расчетных процедур и алгоритмический порядок действий, которые обеспечивают данные для перевода расчетных текстов на язык машинных кодов и создание компьютерных программ.

Приведены типовые схемы предпроектных и проектных процедур, типовой состав расчетно-пояснительных записок. Детальные систематизированные таблицы, увязанные с типовыми схемами расчетных процедур и типовыми эталонами проектирования, представляют также объемный справочный материал, используемый при проектировании и анализе деятельности механосборочного производства, как в ручном, так и в компьютерном режиме.

Методика предназначена для практического изучения и освоения проектного дела. Каждый раздел табл. 3 может стать объектом лабораторной работы, фрагментом курсовой или дипломной студенческой работы.

Методика предусматривает совершенствование проектного дела, сокращение сроков проектирования, повышение качества и надежности проектных решений. Она предназначена так же для инженерно-технических работников, разрабатывающих, проверяющих и утверждающих новые проекты, проекты реконструкции и технического перевооружения действующего производства, определяющих пропускную и перспективную мощность механосборочного производства.

В основу методики положено обобщение многолетнего опыта работы автора в области практического проектирования в Гипрониинвиапроме и учебно-методической работы в ВЗМИ.

Автор

ВВЕДЕНИЕ

В разделе «Технологические решения» согласно Инструкции СНиП-11-01—95 Госстроя России должны содержаться данные о производственной программе, характеристика и обоснование решений по технологии производства, данные о трудоемкости (станкоемкости) изготовления продукции, состав и обоснование применяемого оборудования, число рабочих мест и их оснащенность, характеристика межцеховых и цеховых коммуникаций, организация контроля качества продукции, организация ремонтного хозяйства, данные о количестве выбросов в атмосферу, в водные источники и на землю, решения по предотвращению и сокращению вредных выбросов, оценка возможных аварийных ситуаций и их предотвращение, вид, состав и объем отходов, подлежащих утилизации, потребность в основных видах энергетических ресурсов для технологических нужд, технологические планировки, схемы грузопотоков.

Основными техническими документами в проектах технологических решений являются планировки оборудования и компоновки площадей, определяющие пространственное осуществление технологических процессов механосборочного производства в промышленных зданиях.

Технологические планировки оборудования и компоновки площадей, как известно, выполняются после выбора проектных технологических решений и расчета параметров цехов, определяющих их технологические возможности. Рассчитываются потребное количество оборудования, численность работающих, размеры потребных площадей, потребность в энергетических расходах и другие технологические параметры. Окончательные размеры технологических параметров цехов устанавливаются после проектирования их расположения на планах строительной части промышленных зданий, после уточнения и увязки технологических решений с проектными решениями в других разделах проектов.

Выбор технологических решений определяет общее творческое направление всех технических проектных решений в комплексе проектной документации, однако производственные возможности цехов

устанавливаются в результате расчетов и определения размеров их технологических параметров, которые составляют значительный объем проектной работы. Для совершенствования и систематизации расчетной части проектных технологических решений с применением компьютерной техники разработана предлагаемая методика.

Необходимость совершенствования методики проектирования технологических решений, ускорение разработки всего комплекса проектной документации определяются той ответственной ролью, которая предназначена разделу «Технологические решения», той скоротечностью, с которой эти решения должны быть реализованы, теми высокими требованиями надежности и качества, которые к ним предъявляются.

Осуществление замысла будущего производства, обеспечение его функционального назначения в первую очередь определяется технологическими решениями. Документация, необходимая для осуществления технологических процессов изготовления изделий заданного качества, в установленных количествах, в условиях, благоприятных для труда и окружающей среды, при оптимальных затратах разрабатывается на основе технологических решений. Связь науки с производством, внедрение передовых технологических процессов, непрерывное перспективное развитие машиностроения должны также предусматриваться проектами.

Ответственная роль раздела «Технологические решения» характеризуется еще и тем, что кроме проектирования технологических решений в этом разделе подготавливаются данные и задания для разработки технических решений во всех разделах проектов, без которых осуществление технологических процессов невозможно. Объемно-планировочные параметры промышленных зданий для цехов, инженерные сети и системы, транспорт, управление производством, обеспечение организацией и благоприятными условиями для труда работающих должны соответствовать требованиям осуществления технологических процессов изготовления машин.

Вместе с тем долговечность технологических процессов при нынешнем уровне развития машиностроения составляет 10—15 лет, технологические процессы постоянно совершенствуются и заменяются в течение тех 80—100 лет, на которые рассчитаны промышленные здания для цехов. Следует отметить, что фактически промышленные здания и генеральные планы их размещения на территории предприятий эксплуатируются более длительное время, в течение которого происходит техническое перевооружение и реконструкция производства.

Указанные положения определяют технологические требования к универсальности, унифицированности и перспективности архитектурно-строительных решений в проектах машиностроительных предприятий. Следствием этого является организационное и управляющее назначение Госстроя России в системе проектирования промышленных, и в частности машиностроительных, предприятий.

1. ТИПОВАЯ СХЕМА ПРЕДПРОЕКТНЫХ ПРОЦЕДУР

Первоначальной основой, замыслом будущего производства, является задание на проектирование, устанавливающее направление технологических решений и обоснование инвестиций. Задание на проектирование разрабатывает заказчик проекта совместно с проектными организациями. В задании на проектирование определяются объект производства, объем выпускаемой продукции, основные технико-экономические показатели, требования по вариантной и конкурсной разработке, требования к технологическому и инженерному оборудованию, а также ряд других положений.

Задание на проектирование раздела «Технологические решения» устанавливается из общего задания на проектирование всего объекта в целом.

Анализ задания на проектирование технологических решений и подготовка исходных данных, выполняемые в предпроектный период, состоят из следующих процедур.

1.1. Анализ задания на проектирование.

1.1.1. Планируемое место расположения производства:

- а) в условиях нового строительства;
- б) в условиях технического перевооружения и реконструкции.

1.1.2. Геологическая основа площадки под здания и подземные коммуникации, экологические условия.

1.1.3. Физическое состояние и объемно-планировочная характеристика действующих зданий для проектов технического перевооружения и реконструкции.

1.1.4. Номенклатура и объем выпуска изделий.

1.1.5. Выявление изделий, близких к заданному по конструктивно-технологическим характеристикам и выявление производств, аналогичных заданному. Ознакомление на месте. Изучение типовых и перспективных технологических процессов.

1.1.6. Научно-технические и технологические данные для особо сложных производств и необходимость проектирования на конкурсной основе.

1.2. Подготовка исходных данных.

1.2.1. Изучение конструкторско-технологических характеристик заданных изделий: назначение изделия, требования к качеству ответственных деталей изделия — к точности размеров, к шероховатости и напряжениям сопрягаемых поверхностей, к точности пространственного расположения поверхностей, к точности и надежности сопряжений.

1.2.2. Выявление потребности в высокоточном уникальном и нестандартном оборудовании.

1.2.3. Анализ направлений экономического и социального развития проектируемой отрасли и намечаемого места размещения производства.

1.2.4. Подбор литературы, патентов, изобретений, государственных стандартов.

2. ТИПОВАЯ СХЕМА ПРОЕКТНЫХ ПРОЦЕДУР

2.1. Выбор проектных решений и расчет технологических параметров.

2.1.1. Выбор метода проектирования:

а) **детального**, основанного на пооперационных технологических процессах заданных изделий;

б) **приведенного**, основанного на технологических процессах аналогичных изделий с приведением данных заданных изделий к аналогичным по массе, программе выпуска и сложности на основании расчетного коэффициента приведения;

в) **условного**, основанного на данных типовых или аналогичных изделий, без учета различий между ними;

г) **укрупненного**, основанного на укрупненных технико-экономических измерителях;

д) **смешанного**, использующего отдельные положения указанных методов.

2.1.2. Выбор варианта проектного технологического процесса. Составление технологического маршрута с выделением ответственных операций и оборудования, а также контроля.

2.1.3. Выбор средств механизации-автоматизации производства, видов нестандартного оборудования, транспортно-складской системы.

2.1.4. Выбор системы организации и управления производством — цеховая, бесцеховая, групповая и др.

2.1.5. Выявление необходимости в термokonстантном режиме и определение средств обеспечения термokonстантного режима.

2.1.6. Определение затрат времени на изготовление изделий — трудоемкости и станкоемкости.

2.1.7. Расчет технологических параметров — необходимого количества оборудования, численности работающих, размеров площадей и объемов зданий, видов и размеров энергетических затрат, других параметров, определяющих технологические возможности проектируемого производства (см. табл. 3).

Эта проектная процедура (см. разд. 6), как весьма объемная, состоящая из значительного числа вычислений, выделена в отдельную методическую процедуру и представлена далее в трех таблицах. Разработка системных расчетных таблиц является основным перспективным содержанием предлагаемой работы.

2.1.8. Выбор объемно-планировочной схемы и конструкции промышленного здания для размещения проектируемого производства либо анализ параметров существующего здания в проектах реконструкции. Согласование с проектировщиками архитектурно-строительных решений.

2.1.9. Выбор системы охраны труда и окружающей среды, определение размеров отходов и выбросов в окружающую среду. Согласование с проектировщиками соответствующих решений.

2.1.10. Предварительный расчет технико-экономических показателей. Окончательные расчеты — после разработки графической части проекта.

2.2. Разработка графической части — основного документа технологических решений.

2.2.1. Разработка компоновочного плана (компоновки) размещения площадей всех участков, помещений и служб проектируемого производства на плане строительной части промышленного здания. Масштаб 1 : 200 или 1 : 400. Дополняется разрезами отдельных пролетов с размещением верхнего транспорта либо других видов оборудования, требующего вертикальных привязок к строительным конструкциям промышленных зданий.

2.2.2. Разработка планировок — планов размещения каждой единицы оборудования, всех помещений и служб на плане строительной части промышленного здания. Масштаб 1 : 100 или 1 : 200. Дополняется разрезами отдельных пролетов с размещением верхнего транспорта, средств механизации и других видов оборудования, мон-

тируемого на вертикальных элементах строительных конструкций промышленного здания.

2.2.3. Нанесение схем расположения инженерных сетей на компоновки или планировки.

2.2.4. Уточнение размеров технологических параметров, окончательное заполнение расчетной таблицы (см. табл. 3).

2.2.5. Утверждение графической части проекта.

3. РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА. ТИПОВОЙ СОСТАВ РАЗДЕЛОВ

3.1. Задание на проектирование.

3.2. Назначение цеха или участка механосборочного производства.

3.3. Краткая конструкторско-технологическая характеристика изготавливаемых изделий. Технологические особенности. Требования к сопрягаемым поверхностям ответственных деталей: к точности размеров, шероховатости, поверхностным напряжениям, к точности пространственного расположения. Особые технические условия. Технические условия на сборку и испытания.

3.4. Метод проектирования. Обоснование выбранного метода проектирования — детального или одного из укрупненных.

3.5. Выбор варианта технологического процесса. Технологический маршрут ответственных деталей. Характеристика операций и методов обеспечения требований чертежа ответственных деталей, технических условий на сборку и испытания. Выбор оборудования для обработки, сборки и испытания, средств механизации и автоматизации, транспорта, контроля.

3.6. Выбор формы организации технологического процесса — поточного, непоточного, группового и др.

3.7. Организационная структура. Состав участков и служб.

3.8. Расчет технологических параметров. Расчетные таблицы (см. табл. 2 и 3), уточненные после выполнения графической части. Пояснения к расчетным таблицам, выполняемым в соответствии с проектной процедурой 2.1.7.

3.9. Характеристика объемно-планировочных и конструктивных элементов промышленного здания. В проектах технического перевооружения и реконструкции необходимо охарактеризовать физическое состояние здания, геологическую основу, подземные коммуни-

кации, окружающую среду, соответствие новым проектным решениям и новым видам оборудования.

3.10. Технологические планы — компоновка и (или) планировка оборудования. Схемы расположения площадей и оборудования. Выделение отдельных площадей помещений, отдельных видов оборудования, пролетов с вертикальным креплением оборудования. Размещение инженерных сетей. Условия охраны труда и окружающей среды. Схемы грузопотоков. Условия обслуживания и монтажа оборудования. Взаимосвязь и расстояния между отдельными видами оборудования, между оборудованием и конструктивными элементами здания. Сводка площадей.

3.11. Технико-экономические показатели технологических решений и их соответствие нормативам.

3.12. Заключение. Соответствие проектных технологических решений заданию на проектирование и их перспективность.

4. СИСТЕМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТНЫХ ТАБЛИЦ

Предлагаемая систематизация предпроектных и проектных процедур вместе с разработанными расчетными таблицами обеспечивает постоянную базовую информацию как для ручного, так и для компьютерного проектирования раздела «Технологические решения».

Выполнение расчетной части проектных решений в таблицах и включение таблиц в общую систему проектирования имеет двоякую цель: систематизировать и упорядочить трудоемкие расчеты, обеспечить совмещение расчетных процедур с другими проектными процедурами.

Выполнение расчетов в расчетных таблицах может быть совмещено с подготовительными работами, может осуществляться параллельно вторым проектировщиком и в нескольких вариантах, благодаря чему можно сократить сроки проектирования и повысить надежность принимаемых решений.

Следует оговориться, что систематизация проектных процедур и расчетов технологических параметров должна исключить механический стандартизированный подход к разработке проектной документации, она должна стимулировать творческие решения за счет уменьшения времени расчетной работы. Иначе процесс проектирования рискует превратиться в механическое повторение традиционных ра-

бот на основе унификации проектных решений, без творческой индивидуализации решений в каждом отдельном проекте.

Разработанные таблицы, включаемые в общую систему проектных процедур, представляют новое методическое решение расчетной части проектов с применением компьютерной техники.

Расчетные таблицы, порядок действий и методика приведены далее.

Кроме табл. 1, 2, 3 в информационную базу компьютера предусматривается включение типового состава разделов расчетно-пояснительной записки и проектных эталонов. Эти базовые материалы используются как матричные для руководства расчетами и разработки проектных решений.

Систематизация расчетов технологических параметров механо-сборочного производства предусмотрена в табл. 3. Таблица включает все виды расчетов, расчетные формулы, порядок ввода исходных данных, последовательность расчетов и взаимную увязку расчетных параметров.

Для подготовки исходных данных предусмотрена табл. 2. Исходные данные в таблице располагаются в порядке их использования в табл. 3.

Вся номенклатура расчетных данных систематизирована и закодирована в табл. 1, которая является своеобразным ключевым словарем-накопителем всей номенклатуры расчетных позиций и расчетных параметров. Принятое в табл. 1 кодирование на основе русского алфавита может быть преобразовано в соответствии с ведомственными нормативами. Отдельные параметры, принимаемые не только по нормативам, но и по проектным соображениям, в таблице предусмотрено определять «словесно».

Работа с таблицами должна начинаться последовательно с табл. 1.

Непосредственное, конкретное обдумывание проектных решений для расчетов осуществляется при работе с табл. 2 и при ее заполнении.

Результаты расчетов технологических параметров анализируются и уточняются при выполнении графической части проекта, после чего включаются в проектные материалы в виде табл. 3.

Введение предусматриваемых таблиц в практику разработки технологических решений потребует однократных затрат, однако их многократное использование в практической работе обеспечит совершенствование и ускорение процесса проектирования с использованием компьютерной техники и высокую окупаемость первоначальных затрат.

5. РАСЧЕТНЫЕ ТАБЛИЦЫ

Т а б л и ц а 1. Кодирование параметров и расчетных данных

Шифр	Показатель	Код
<i>1.1. Годовая программа и параметры заданного изделия</i>		
1.1.1	Годовая программа выпуска изделий по заданию, шт.	П _в
1.1.2	Годовая программа выпуска изделий, расчетная, шт.	П
1.1.3	Количество наименований изделий в программе, шт.	Д _и
1.1.4	Годовая программа выпуска типового или аналогичного изделия (прототипа), шт.	П _т
1.1.5	Годовая приведенная программа выпуска изделия, шт	П _{пр}
1.1.6	Годовая программа выпуска изделия, условная, шт.	П _{усл}
1.1.7	Коэффициент, учитывающий изготовление запасных частей в расчетной программе	К _ч
1.1.8	Коэффициент, учитывающий цеховые потери и складской запас в расчетной программе	К _ц
1.1.9	Количество заданных деталей (изделий) на единицу выпускаемых машин, шт.	Д _д
1.1.10	Масса, кг:	
	единицы готового изделия	В
	заготовок к изделию	В _з
1.1.11	Масса единицы готового изделия — прототипа (типового или аналогичного), кг	В _т
1.1.12	Коэффициент приведения заданного изделия к типовому по массе	К _в
1.1.13	Коэффициент приведения заданного изделия к типовому по сложности	К _{сл}
1.1.14	Коэффициент приведения заданного изделия к типовому по программе выпуска	К _п
1.1.15	Общий коэффициент приведения заданного изделия к типовому	К _{пр}
1.1.16	Станкоемкость 1 т заданных изделий, ст · ч	Т _{св}
1.1.17	Трудоемкость сборки 1 т заданных изделий, чел · ч	Т _в
1.1.18	Соотношение трудоемкости сборочных работ и станкоемкости собираемых деталей	К _{сб/с}

Шифр	Показатель	Код
1.1.19	Метод расчета (словесно):	
	детальный	ДМ
	приведенный	ПМ
	условный	УМ
	укрупненный	УКМ
<i>1.2. Фонды времени оборудования, ручных рабочих мест и рабочих</i>		
1.2.1	Годовой фонд времени работы металлорежущего оборудования, механизированных сборочных и испытательных стендов, транспортных средств, ч	Φ_0
1.2.2	Годовой фонд времени работы автоматических линий, ч	$\Phi_{\text{оал}}$
1.2.3	Годовой фонд времени ручных рабочих мест, ч	$\Phi_{\text{м}}$
1.2.4	Годовой фонд рабочего времени одного рабочего, ч	$\Phi_{\text{р}}$
1.2.5	Число рабочих дней в году	Д
1.2.6	Число рабочих смен в день	Д _с
1.2.7	Продолжительность рабочей смены, ч	Т _{см}
1.2.8	Коэффициент, учитывающий потери фонда рабочего времени на ремонт оборудования	К _р
1.2.9	Коэффициент технического использования автоматических линий	К _{ти}
1.2.10	Коэффициент, учитывающий потери фонда рабочего времени на техническое обслуживание непрерывно-поточных линий	К _{то}
1.2.11	Коэффициент, учитывающий потери фонда рабочего времени оборудования на переналадку автоматических и поточных линий	К _н
1.2.12	Коэффициент, учитывающий потери фонда рабочего времени оборудования на регламентированные остановки потока непрерывно-поточных и автоматических участков	К _{ро}
1.2.13	Коэффициент, учитывающий общие потери фонда рабочего времени оборудования на организацию технологического процесса	К _т

Шифр	Показатель	Код
1.2.14	Коэффициент, учитывающий потери фонда рабочего времени рабочего, связанные с отпуском и болезнями	$K_{рф}$
<i>1.3. Затраты времени на изготовление изделий; серийность производства</i>		
1.3.1	Затраты времени, мин:	
	среднее штучное	$T_{шср}$
	среднее калькуляционное	$T_{ксп}$
1.3.2	Коэффициент фактического использования норм времени станочных работ по базовому изделию	$K_{вн}$
1.3.3	Коэффициент проектно-перспективного использования норм времени	$K_{пн}$
1.3.4	Общее число операций:	
	механической обработки	$O_{Мб}$
	сборки типового или базового изделия	$O_{Сб}$
1.3.5	Проектная станкоемкость единицы заданного изделия в целом, ст · ч:	
	штучная	$\Sigma T_{ш}$
	калькуляционная	$\Sigma T_{к}$
1.3.6	Проектная станкоемкость одной детали, ст · ч:	
	штучная	$\Sigma T_{шд}$
	калькуляционная	$\Sigma T_{кд}$
1.3.7	Проектная станкоемкость одного узла, ст · ч:	
	штучная	$\Sigma T_{шу}$
	калькуляционная	$\Sigma T_{ку}$
1.3.8	Проектная станкоемкость обработки на автоматических линиях единицы изделия, ст · ч	$\Sigma T_{ша}$
1.3.9	Проектная станкоемкость обработки на автоматических линиях одного узла, ст · ч	$\Sigma T_{ш\text{уа}}$
1.3.10	Проектная станкоемкость обработки на автоматических линиях одной детали, ст · ч	$T_{шад}$

Шифр	Показатель	Код
1.3.11	Среднее число операций механической обработки единицы изделия, приходящееся на один станок	O_{cp}
1.3.12	Среднее число операций ручной сборки, приходящееся на одно сборочное место	$O_{cp\ cб}$
1.3.13	Станкоемкость единицы изделия-прототипа, ст · ч:	
	штучная	$\Sigma T_{шб}$
	калькуляционная	$\Sigma T_{кб}$
1.3.14	Станкоемкость одной детали-прототипа, ст · ч:	
	штучная	$\Sigma T_{шдб}$
	калькуляционная	$\Sigma T_{кдб}$
1.3.15	Станкоемкость одного узла-прототипа, ст · ч:	
	штучная	$\Sigma T_{шуб}$
	калькуляционная	$\Sigma T_{куб}$
1.3.16	Станкоемкость обработки на автоматических линиях единицы изделия-прототипа, ст · ч	$\Sigma T_{шаб}$
1.3.17	Станкоемкость обработки на автоматических линиях одного узла изделия-прототипа, ст · ч	$\Sigma T_{шауб}$
1.3.18	Станкоемкость обработки на автоматических линиях одной детали изделия-прототипа, ст · ч	$\Sigma T_{шадб}$
1.3.19	Стендоемкость сборки единицы изделия на автоматическом оборудовании, станд · ч	$\Sigma T_{шсба}$
1.3.20	Стендоемкость сборки одного узла на автоматическом оборудовании, станд · ч	$\Sigma T_{шсбуа}$
1.3.21	Проектная трудоемкость ручной сборки единицы изделия, чел · ч:	
	штучная	$\Sigma T_{шсб}$
	калькуляционная	$\Sigma T_{ксб}$
1.3.22	Проектная трудоемкость ручной сборки одного узла, чел · ч:	
	штучная	$\Sigma T_{шсбу}$
	калькуляционная	$\Sigma T_{ксбу}$

Шифр	Показатель	Код
1.3.23	Трудоемкость сборки единицы изделия-прототипа, чел · ч:	
	штучная	$\Sigma T_{шсбб}$
	калькуляционная	$\Sigma T_{ксбб}$
1.3.24	Проектная трудоемкость конвейерной сборки единицы изделия, чел · ч	$\Sigma T_{шсбк}$
1.3.25	Проектная стандоемкость испытательных работ, станд · ч:	
	штучная	$\Sigma T_{ши}$
	калькуляционная	$\Sigma T_{ки}$
1.3.26	Проектный коэффициент корректирования норм времени станочных работ	$K_{кор}$
1.3.27	Проектный коэффициент корректирования норм времени сборочных работ	$K_{корсб}$
1.3.28	Расчетный такт работы станочного отделения, мин/шт	τ_p
1.3.29	Действительный такт работы станочного отделения, мин/шт	τ
1.3.30	Такт работы автоматических линий, мин/шт	$\tau_{ал}$
1.3.31	Такт работы отделения ручной сборки, мин/шт	$\tau_{сб}$
1.3.32	Такт работы сборочного конвейера, мин/шт	$\tau_{сбк}$
1.3.33	Нормативная станкоемкость, ч	$T_{св}$
<i>1.4. Организационно-технологическая характеристика производства (цех, участок, линия)</i>		
1.4.1	Организационная структура цеха (словесно)	ОС
1.4.2	Массовое производство (словесно)	М
1.4.3	Крупносерийное производство (словесно)	КС
1.4.4	Серийное производство (словесно)	СЕ
1.4.5	Мелкосерийное производство (словесно)	МС
1.4.6	Единичное производство (словесно)	Е
1.4.7	Расчетная скорость перемещения изделий на механической обработке, м/мин	V_c

Шифр	Показатель	Код
1.4.8	Расчетная скорость перемещения изделий на сборке, м/мин	V_M
1.4.9	Проектное расстояние между станками, м	l
1.4.10	Проектное расстояние между сборочными местами, м	l_M
1.4.11	Форма организации технологического процесса механической обработки (словесно — подетальная, групповая)	ОС _{мех}
1.4.12	Форма организации технологического процесса на сборке (словесно — поточная, непоточная и др.)	ОС _{сб}
1.4.13	Автоматическая линия однодетальная (словесно)	АЛ
1.4.14	Автоматическая линия многодетальная переналаживаемая (словесно)	АЛ _н
1.4.15	Автоматическая линия многодетальная групповая (словесно)	АЛ _г
1.4.16	Непрерывно-поточная линия однодетальная (словесно)	НП
1.4.17	Непрерывно-поточная линия многодетальная переналаживаемая (словесно)	НП _н
1.4.18	Непрерывно-поточная линия многодетальная групповая (словесно)	НП _г
1.4.19	Прерывисто-поточная линия (прямоточная), однодетальная (словесно)	ПП
1.4.20	Прерывисто-поточная линия (прямоточная), многодетальная, переналаживаемая (словесно)	ППМ
1.4.21	Прерывисто-поточная линия групповая (словесно)	ППГ
1.4.22	Предметно-замкнутый участок однодетальный (словесно)	ПЗ
1.4.23	Предметно-замкнутый участок многодетальный (словесно)	ПЗ _м
1.4.24	Технологический участок (по типам оборудования) (словесно)	ТО
1.4.25	Непрерывно-поточная подвижная сборка (словесно)	НПП
1.4.26	Подвижная сборка со свободным перемещением изделия (словесно)	ПСИ

Шифр	Показатель	Код
1.4.27	Подвижная сборка с регламентированным перемещением изделия (словесно)	ПРИ
1.4.28	Стационарная поточная ритмичная сборка (словесно)	СРС
1.4.29	Стационарная поточная неритмичная сборка (словесно)	СНС
1.4.30	Комплексная сборка (словесно)	КОС
1.4.31	Состав механических отделений (словесно):	
	по цеху в целом	СМО
	по участкам	МО _{1, 2, 3, ..., n}
1.4.32	Сборочно-испытательное отделение (словесно)	СБИ
1.4.33	Специализированно-технологические отделения (рентгеновское, балансировочное и др.) (словесно)	НРЛО
1.4.34	Вспомогательные службы (словесно)	ВС
1.4.35	База ремонта оборудования (словесно)	ЦРБ
1.4.36	База ремонта оснастки (словесно)	ПРИН
1.4.37	Пункт УСП (словесно)	УСП
1.4.38	База заточки инструмента (словесно)	ИЗА
1.4.39	Отделение контроля (словесно)	ОТК
1.4.40	Отделение сбора и переработки стружки (словесно)	СТР
1.4.41	Отделение приготовления смазочно-охлаждающих жидкостей (словесно)	СОЖ
1.4.42	Состав складов (словесно)	ССК
1.4.43	Инструментально-раздаточный склад (словесно)	ИРК
1.4.44	Кладовая материалов и заготовок (словесно)	МК
1.4.45	Межоперационная кладовая (словесно)	МЕЖ
1.4.46	Промежуточная кладовая (перед сборкой) (словесно)	ПРОСК
1.4.47	Кладовая готовой продукции (словесно)	ГПК
1.4.48	Кладовая запасных частей оборудования и хозматериалов (словесно)	ОХ
1.4.49	Комплексный автоматизированный склад (словесно)	КАС

Шифр	Показатель	Код
<i>1.5. Параметры расчета количества оборудования, ручных рабочих мест и численности рабочих</i>		
1.5.1	Средний коэффициент многостаночного обслуживания	K_M
1.5.2	Средний коэффициент плотности работы на сборке	K_{Pcp}
1.5.3	Средний коэффициент загрузки станков	K_3
1.5.4	Средний коэффициент загрузки сборочных мест	K_{3M}
1.5.5	Потребное количество станков, шт.	C
1.5.6	Потребное количество станочных автоматических линий, шт.	$C_{ал}$
1.5.7	Потребное количество прочих видов оборудования, шт.	P_c
1.5.8	Потребное количество ручных сборочных мест	M
1.5.9	Потребное количество мест на сборочном конвейере	M_K
1.5.10	Проектная длина одного места на сборочном конвейере, м	L_M
1.5.11	Расчетная длина сборочного конвейера, м	L
1.5.12	Потребное количество сборочных конвейеров, шт.	K_{MK}
1.5.13	Потребное количество сборочных автоматов, шт.	K_{Ma}
1.5.14	Потребное количество сборочных автоматических линий, шт.	$M_{ал}$
1.5.15	Потребное количество испытательного оборудования, шт.	I
1.5.16	Потребное количество специализированно-технологического оборудования, шт.	$N_{рл}$
1.5.17	Потребное количество нестандартного оборудования, шт.	$N_{но}$
1.5.18	Потребное количество оборудования с электроподогревом, шт.	$N_{пog}$
1.5.19	Потребная численность рабочих-станочников, чел.	P
1.5.20	Потребная численность рабочих для станочных автоматических линий, чел.	$P_{ал}$
1.5.21	Потребная численность рабочих-сборщиков, чел.	$P_{сб}$

Шифр	Показатель	Код
1.5.22	Потребная численность рабочих на сборочных конвейерах, чел.	$P_{сбк}$
1.5.23	Потребная численность рабочих на испытательном участке, чел.	$P_{и}$
1.5.24	Потребная численность рабочих специализированно-технологических отделений, чел.	$P_{Нрл}$
1.5.25	Потребная численность основных рабочих, чел.	$P_{о}$
1.5.26	Потребная численность вспомогательных рабочих, чел.	$P_{в}$
1.5.27	Потребная численность инженерно-технических работников, чел.	$P_{т}$
1.5.28	Потребная численность конторских работников, чел.	$P_{к}$
1.5.29	Потребная численность младшего обслуживающего персонала, чел.	$P_{у}$
1.5.30	Потребная численность работающих всех категорий, чел.	ΣP
1.5.31	Численность работающих в наибольшую смену, чел.	$P_{б}$
1.5.32	Численность женщин в общей численности работающих, чел.	$P_{ж}$
1.5.33	Численность мужчин в общей численности работающих, чел.	$P_{м}$
1.5.34	Соотношение численностей вспомогательных рабочих и основных рабочих	$K_{рв}$
1.5.35	Соотношение численностей инженерно-технических работников и всех рабочих	$K_{рт}$
1.5.36	Соотношение численностей конторских работников и всех рабочих	$K_{рк}$
1.5.37	Соотношение численностей младшего обслуживающего персонала и всех рабочих	$K_{ру}$
<i>1.6. Параметры расчета количества транспортных средств</i>		
1.6.1	Потребное количество автооператоров, шт.	$A_{ра}$
1.6.2	Потребное количество автопогрузчиков, шт.	$A_{рп}$
1.6.3	Потребное количество манипуляторов, шт.	$A_{рм}$

Шифр	Показатель	Код
1.6.4	Потребное количество роботов, шт.	A_{pp}
1.6.5	Потребное количество электроавтокар, шт.	$\Gamma_{вк}$
1.6.6	Потребное количество тележек, шт.	$\Gamma_{вт}$
1.6.7	Потребное количество кранов, шт.	$\Gamma_{к}$
1.6.8	Потребное количество кранбалок, шт.	$\Gamma_{б}$
1.6.9	Потребное количество монорельсов, шт.	$\Gamma_{м}$
1.6.10	Расчетное число транспортных операций для электроавтокар	$O_{эк}$
1.6.11	Расчетное число транспортных операций для тележек	$O_{вт}$
1.6.12	Расчетное число транспортных операций для кранов	$O_{к}$
1.6.13	Расчетное число транспортных операций для кранбалок	$O_{б}$
1.6.14	Расчетное число транспортных операций для монорельсов	$O_{м}$
1.6.15	Время одной транспортной операции для электроавтокар, мин	$T_{вк}$
1.6.16	Время одной транспортной операции для тележек, мин	$T_{вт}$
1.6.17	Время одной транспортной операции для кранов, мин	$T_{к}$
1.6.18	Время одной транспортной операции для кранбалок, мин	$T_{б}$
1.6.19	Грузоподъемность электроавтокар, т	$q_{вк}$
1.6.20	Грузоподъемность тележек, т	$q_{вт}$
1.6.21	Грузоподъемность кранов, т	$q_{к}$
1.6.22	Грузоподъемность кранбалок, т	$q_{кб}$
1.6.23	Грузоподъемность монорельсов, т	$q_{м}$
<i>1.7. Параметры расчета площадей производственных участков</i>		
1.7.1	Площадь механических участков, м ²	L^2_c
1.7.2	Площадь для автоматических линий механической обработки по паспортным данным, м ²	$L^2_{ал}$
1.7.3	Площадь специальных технологических отделений, м ²	$L^2 N_{рл}$

Продолжение табл. 1

Шифр	Показатель	Код
1.7.4	Площадь сборочно-испытательных участков, м ²	$L^2_{ми}$
1.7.5	Площадь участков ручной сборки, м ²	$L^2_{м}$
1.7.6	Площадь участков конвейерной сборки, м ²	$L^2_{км}$
1.7.7	Площадь отделения сборочных автоматов, м ²	$L^2_{ас}$
1.7.8	Площадь испытательного отделения, м ²	$L^2_{и}$
1.7.9	Общая производственная площадь, м ²	$L^2_{п}$
1.7.10	Удельная общая площадь на 1 станок, м ²	$У_c$
1.7.11	Удельная площадь на одно место ручной сборки, м ²	$У_м$
1.7.12	Удельная площадь на одно место конвейерной сборки, м ²	$У_{км}$
1.7.13	Удельная площадь на один сборочный автомат, м ²	$У_{ас}$
1.7.14	Удельная площадь на один испытательный стенд, м ²	$У_и$
1.7.15	Удельная производственная площадь, м ² :	$У_{пр}$
	на одного работающего на 1 основного рабочего	$У_{про}$
1.7.16	Соотношение площадей участков сборочно-испытательного и механического	$K_{м/с}$
1.8. Параметры расчета вспомогательных и подсобных служб		
1.8.1	Количество условных ремонтных единиц	ΣPE
1.8.2	Средняя категория ремонтной сложности оборудования	$PE_{ср}$
1.8.3	Система ремонта оборудования, принятая по проекту (словесно):	
	централизованная	$PE_{ц}$
	децентрализованная	PE
	смешанная	PE_c
1.8.4	Потребное количество оборудования для базы ремонта, шт.	$C_{рб}$
1.8.5	Соотношение количества оборудования базы ремонта и количества обслуживающего металлорежущего оборудования	$K_{рб}$
1.8.6	Потребная площадь для базы ремонта оборудования, м ²	$L^2_{рб}$

Шифр	Показатель	Код
1.8.7	Удельная площадь на 1 станок базы ремонта оборудования, м ²	У _{рб}
1.8.8	Потребное количество оборудования для базы ремонта приспособлений, шт.	С _{пр}
1.8.9	Соотношение количества оборудования базы ремонта приспособлений и количества обслуживаемого металлорежущего оборудования	К _{прин}
1.8.10	Потребная площадь, м ² :	
	базы ремонта приспособлений	L ² _{пр}
	УСП	L ² _{усп}
1.8.11	Удельная площадь на 1 станок базы ремонта приспособлений, м ²	У _{спр}
1.8.12	Потребное количество оборудования для базы заточки инструмента, шт.	С _{иза}
1.8.13	Соотношение количества оборудования базы заточки инструмента и количества обслуживаемого оборудования	К _{иза}
1.8.14	Потребная площадь для базы заточки инструмента, м ²	L ² _{иза}
1.8.15	Удельная площадь на 1 станок для базы заточки инструмента, м ²	У _{иза}
1.8.16	Комплект оборудования для приготовления смазочно-охлаждающих жидкостей, шт.	Б _{сож}
1.8.17	Удельная площадь на 1 единицу оборудования для приготовления смазочно-охлаждающей жидкости, м ²	У _{сож}
1.8.18	Потребная площадь для приготовления смазочно-охлаждающей жидкости, м ²	L ² _{сож}
1.8.19	Комплект оборудования для переработки и уборки стружки, шт.	Б _{стр}
1.8.20	Удельная площадь на единицу оборудования для переработки и уборки стружки, м ²	У _{стр}
1.8.21	Потребная площадь для переработки и уборки стружки, м ²	L ² _{стр}
1.8.22	Потребная площадь для отделения контроля, м ²	L ² _{отк}
1.8.23	Соотношение площади отделения контроля и производственной площади	В _{отк}

Шифр	Показатель	Код
1.8.24	Потребная площадь для всех вспомогательных служб проектируемого объекта (цеха, участка), м ²	$L^2_{всп}$
1.8.25	Ширина магистральных проездов, м	$L_{шир}$
1.8.26	Потребная площадь магистральных проездов, энергетических устройств и других подсобных служб, м ²	$L^2_{подс}$
1.8.27	Соотношение размеров подсобной площади и производственной	$K_{подс}$
<i>1.9. Параметры расчета складов</i>		
1.9.1	Потребная площадь для склада материалов и заготовок, м ²	$L_{амк}$
1.9.2	Коэффициент, учитывающий массу хранимых заготовок (> 1)	$K_{вз}$
1.9.3	Потребное количество дней хранения запасов материалов и заготовок	$D_{за}$
1.9.4	Допускаемая грузонапряженность пола склада, кг/м ²	$q_{п}$
1.9.5	Коэффициент использования площадей складов непосредственно для складирования	$K_{пскл}$
1.9.6	Потребная площадь инструментально-раздаточной кладовой, м ²	$L^2_{ирк}$
1.9.7	Коэффициент, определяющий площадь инструментально-раздаточной кладовой на 1 обслуживаемый станок	$U_{ирк}$
1.9.8	Потребная площадь межоперационных кладовых, м ²	$L^2_{меж}$
1.9.9	Коэффициент, определяющий величину площади межоперационных кладовых на 1 обслуживаемый станок	$U_{меж}$
1.9.10	Потребная площадь промежуточного склада (хранение деталей перед сборкой), м ²	$L^2_{проск}$
1.9.11	Коэффициент, определяющий величину площади промежуточного склада	$K_{проск}$
1.9.12	Потребная общая площадь складов цеха, м ²	$L^2_{скл}$
<i>1.10. Параметры производственной части здания</i>		
1.10.1	Общая площадь производственной части здания, м ²	$L^2_{прз}$
1.10.2	Потребная высота пролетов для механических участков, м	H_0

Шифр	Показатель	Код
1.10.3	Потребная высота пролетов для сборочно-монтажных участков, м	$H_{ом}$
1.10.4	Потребная высота пролетов для испытательных отделений, м	$H_{он}$
1.10.5	Потребная высота пролетов для специализированно-технологического отделения, м	$H_{он}$
1.10.6	Проектная сетка колонн для механических пролетов, м	$L_{ш} \times L_p$
1.10.7	Проектная сетка колонн для сборочных пролетов, м	$L_{шс} \times L_{рс}$
1.10.8	Проектная сетка колонн для испытательных пролетов, м	$L_{шип} \times L_{ри}$
1.10.9	Проектная сетка колонн для специализированно-технологического отделения, м	$L_{шип} \times L_{рN}$
1.10.10	Потребность в увеличении высоты пролетов отдельных участков, м	$H_{и}$
1.10.11	Потребность в повышении виброустойчивости отдельных участков (словесно)	N_y
1.10.12	Потребность в термоконтактном режиме отдельных участков (словесно)	НТК
1.10.13	Потребность в защите от повышенного звукового давления на отдельных участках (словесно)	НЗД
1.10.14	Потребность в защите от светового, радиационного и других видов физического воздействия (словесно)	НЭД
<i>1.11. Параметры конторско-бытовой части здания</i>		
1.11.1	Потребная площадь конторских помещений, м ²	L^2_k
1.11.2	Потребная площадь бытовых помещений, м ²	$L^2_б$
1.11.3	Потребная площадь конторско-бытовых помещений, м ²	$L^2_{кб}$
1.11.4	Удельная площадь конторско-бытовых помещений на 1 работающего, м ²	$У_{кб}$
1.11.5	Удельная площадь бытовых помещений на 1 работающего, м ²	$У_б$
1.11.6	Удельная площадь конторских помещений на 1 работающего, м ²	$У_k$

Шифр	Показатель	Код
1.11.7	Удельная площадь помещений на одного инженерно-технического и конторского работника, м ²	У _{тк}
1.11.8	Проектная высота конторско-бытовых помещений, м	Н _{кб}
1.11.9	Проектная ширина конторско-бытовых помещений, м	Л _{кб}
<i>1.12. Параметры объемно-планировочной схемы промышленного здания</i>		
1.12.1	Общая площадь (цеха, участка), м ²	L ²
1.12.2	Проектная длина ряда станков (расстояние между магистральными проездами 60--70), м	L _с
1.12.3	Потребная ширина станочного отделения, м	L _{стш}
1.12.4	Проектная длина сборочного отделения, м	L _{сб}
1.12.5	Потребная ширина сборочного отделения, м	L _{сбш}
1.12.6	Потребная длина зоны вспомогательных и складских помещений, м	L _в
1.12.7	Проектная ширина зоны вспомогательных и складских помещений, м	L _{вспш}
1.12.8	Проектная ширина магистральных проездов, м	L _{мп}
1.12.9	Число пролетов механического отделения	П _р
1.12.10	Число этажей производственной части здания	Э _п
1.12.11	Число этажей конторско-бытовой части здания	Э _{кб}
1.12.12	Проектное расстояние между магистральными проездами, м	L _{шмп}
1.12.13	Расположение сборочно-испытательных участков в продолженных пролетах механических отделений (словесно)	ОСМ
1.12.14	Расположение сборочно-испытательных участков в пристраиваемых пролетах параллельно механическим (словесно)	ОСОП
1.12.15	Расположение сборочно-испытательных участков в пристраиваемых пролетах перпендикулярно механическим (словесно)	ОСОД
1.12.16	Расположение сборочно-испытательных участков на отдельном этаже многоэтажного здания (словесно)	ОСОЕ
1.12.17	Условия расположения специализированно-технологического отделения (словесно)	НРЛТ

Шифр	Показатель	Код
1.12.18	Расположение вспомогательных и складских служб в производственной части здания в зоне, перпендикулярной производственным пролетам (словесно)	ОВД
1.12.19	Расположение вспомогательных и складских служб в производственной части здания в зоне, параллельной производственным пролетам (словесно)	ОВП
1.12.20	Расположение вспомогательных и складских служб в первых этажах конторско-бытовой части здания (словесно)	ОВКБ
1.12.21	Ширина зоны вспомогательных и складских помещений, м	$L_{вп}$
1.12.22	Расположение конторско-бытовой части здания перпендикулярно пролетам производственной части (словесно)	ОКБД
1.12.23	Расположение конторско-бытовой части здания параллельно пролетам производственной части (словесно)	ОКБП
1.12.24	Расположение конторско-бытовой части здания торцом к производственной части (словесно)	ОКБТ
1.12.25	Расположение конторско-бытовых помещений во встраиваемых в производственную часть пролетах (словесно)	ОКБВ
1.12.26	Расположение конторско-бытовых помещений в отдельно стоящем здании (словесно)	ОКБО
<i>1.13. Параметры расчета энергетических затрат</i>		
1.13.1	Потребный годовой расход силовой электроэнергии, кВт · ч	ΣW_c
1.13.2	Потребный годовой расход тепловой электроэнергии, кВт · ч	$\Sigma W_{те}$
1.13.3	Установленная мощность силовых токоприемников, кВт	W_{cc}
1.13.4	Установленная мощность токоприемников автоматических линий, кВт	$W_{ал}$
1.13.5	Установленная мощность токоприемников, кВт:	
	автооператоров	$W_{ара}$
	роботов	$W_{арр}$

Шифр	Показатель	Код
1.13.6	Установленная мощность специализированного технологического оборудования, кВт	$W_{\text{Мрт}}$
1.13.7	Удельная установленная мощность, кВт:	
	силовых токоприемников станков	$W_{\text{ус}}$
	сборочных автоматов и стендов	$W_{\text{ум}}$
	испытательных стендов	$W_{\text{уи}}$
	кранов	$W_{\text{ук}}$
1.13.8	Удельная установленная мощность на единицу потребителя тепловой электроэнергии, кВт	$W_{\text{ут}}$
1.13.9	Потребное количество потребителей тепловой электроэнергии (печи, установки ТВЧ)	$\Pi_{\text{тэ}}$
1.13.10	Потребный годовой расход воды на приготовление СОЖ и промывку деталей, м ³	$A_{\text{с}}$
1.13.11	Потребный часовой расход сжатого воздуха низкого давления, м ³	Ю
1.13.12	Потребный часовой расход пара на производственные нужды, кг:	
	на период разогрева;	Я
	на период работы	Яр
1.13.13	Расход смазочного масла на единицу оборудования, кг	$K_{\text{ф}}$
1.13.14	Годовой расход смазочного масла, т	$\Sigma K_{\text{ф}}$
<i>1.14. Размеры технологических отходов</i>		
1.14.1	Масса стружки черных металлов на единицу изделия, кг	$B_{\text{Оч}}$
1.14.2	Масса стружки черных металлов в год, т	$B_{\text{ОПч}}$
1.14.3	Масса стружки цветных металлов на единицу изделия, кг	$B_{\text{Оц}}$
1.14.4	Масса стружки цветных металлов в год, т	$B_{\text{ОПц}}$
1.14.5	Масса листовых отходов черных металлов на единицу изделия, кг	$B_{\text{Олч}}$
1.14.6	Масса листовых отходов черных металлов в год, т	$B_{\text{ОЛПч}}$
1.14.7	Масса листовых отходов цветных металлов на единицу изделия, кг	$B_{\text{Олц}}$

Шифр	Показатель	Код
1.14.8	Масса листовых отходов цветных металлов в год, т	В _{ОЛПц}
1.14.9	Выброс абразивной пыли на один шлифовальный станок в год, кг	А _{Пс}
1.14.10	Соотношение количества шлифовальных и заточных станков и общего количества станков	К _{см}
1.14.11	Масса абразивной пыли от шлифовальных и заточных станков в год, кг	А _{Псс}
1.14.12	Масса отработанного смазочного масла в год, кг	А _ф
1.14.13	Масса сбрасываемой воды, загрязненной СОЖ и маслом в сутки, м ³	А _{Ас}
1.14.14	Загрязнение окружающей среды от специализированно-технологического оборудования (словесно)	Ф _{НРЛ}
1.14.15	Другие виды загрязнений (словесно)	Р _{ФФ}
<i>1.15. Параметры укрупненного технологического расчета денежных затрат</i>		
1.15.1	Проектные капитальные вложения на станки, руб.	Z _с
1.15.2	Проектные капитальные вложения на автоматические линии, руб.	Z _{са}
1.15.3	Проектные капитальные вложения на краны, руб.	Z _{Гк}
1.15.4	Проектные капитальные вложения на кранбалки, руб.	Z _{Гб}
1.15.5	Проектные капитальные вложения на сборочные конвейеры, руб.	Z _{Мк}
1.15.6	Проектные капитальные вложения на сборочные стенды-автоматы, руб.	Z _{Ма}
1.15.7	Проектные капитальные на испытательные стенды, руб.	Z _и
1.15.8	Проектные капитальные вложения на производственную часть здания, руб.	Z _{про}
1.15.9	Проектные капитальные вложения на конторско-бытовую часть здания, руб.	Z _{кб}
1.15.10	Затраты на производство единицы изделия-прототипа, руб.	Z _{тв}
1.15.11	Проектные затраты на производство, руб.	PZ _т
1.15.12	Проектный коэффициент окупаемости капитальных вложений	KZ _к

Шифр	Показатель	Код
1.15.13	Проектный уровень приведенных затрат, руб.	PPZ
1.15.14	Средняя стоимость единицы оборудования, руб.	$Z_{ус}, Z_{ум},$ $Z_{уи}, Z_{ут}$
1.15.15	Средняя стоимость 1 м ³ производственной части здания, руб.	$Z_{упр}$
1.15.16	Средняя стоимость 1 м ³ конторско-бытовой части здания, руб.	$Z_{укб}$
1.15.17	Затраты на очистные и природоохранные устройства, руб.	$Z_{ФФ}$
1.15.18	Проектные общие капитальные затраты, руб.	Z
<i>1.16. Параметры расчета технико-экономической эффективности проектных решений</i>		
1.16.1	Проектная станкоемкость единицы изделия, ст · ч:	
	штучная	$PET_{ш}$
	калькуляционная	$PET_{к}$
1.16.2	Проектная трудоемкость сборки единицы изделия, чел · ч:	
	штучная	$PET_{шсб}$
	калькуляционная	$PT_{ксб}$
1.16.3	Проектная общая годовая трудоемкость, чел · ч	PET
1.16.4	Годовая станкоемкость по цеху или участку, ст · ч	PET_c
1.16.5	Годовая трудоемкость сборки по цеху или участку, чел · ч	PET_m
1.16.6	Годовая трудоемкость испытания по цеху или участку, чел · ч	PET_n
1.16.7	Проектная станкоемкость на 1 т выпускаемой продукции, ст · ч	$T_{св}$
1.16.8	Проектная трудоемкость сборки на 1 т выпускаемой продукции, чел · ч	$T_{мкв}$
1.16.9	Проектный уровень автоматизации станочных работ	$K_{авс}$
1.16.10	Проектный уровень автоматизации сборочных работ	$K_{авсб}$

Шифр	Показатель	Код
1.16.11	Годовой выпуск изделий на один основной станок, шт	P_c
1.16.12	Годовой выпуск изделий на одного основного рабочего, шт.	P_p
1.16.13	Удельная производственная площадь на один основной станок, m^2	PY_c
1.16.14	Удельная общая площадь на один основной станок, m^2	PY_{oc}
1.16.15	Удельная производственная площадь на 1 производственного рабочего, m^2	$PY_{роп}$
1.16.16	Удельная общая площадь на 1 производственного рабочего, m^2	$PY_{ро}$
1.16.17	Соотношение производственной и общей площадей	PKL
1.16.18	Проектная средняя установленная мощность одного станка, кВт	PW_{yc}
1.16.19	Средняя энерговооруженность одного рабочего, кВт	$PW_{ур}$
<i>1.17. Техничко-экономические показатели передового базового завода (для анализа эффективности проектных решений)</i>		
1.17.1	Стоимость $1 m^3$ производственной части здания, руб	$BZ_{упр}$
1.17.2	Стоимость $1 m^3$ конторско-бытовой части здания, руб	$BZ_{укб}$
1.17.3	Удельная производственная площадь на один основной станок, m^2	BY_c
1.17.4	Удельная общая площадь на один основной станок, m^2	BY_{oc}
1.17.5	Удельная общая площадь на одного производственного рабочего, m^2	$BY_{ро}$
1.17.6	Удельная производственная площадь на одного производственного рабочего, m^2	$BY_{роп}$
1.17.7	Годовой выпуск на 1 станок, ст · ч	$BП_c$
1.17.8	Годовой выпуск на 1 производственного рабочего, чел · ч	$BП_p$
1.17.9	Средний коэффициент загрузки станков	BK_3
1.17.10	Уровень приведенных затрат, руб.	$PZ_{п}$
1.17.11	Уровень автоматизации станочных работ	$BHK_{авс}$
1.17.12	Уровень автоматизации сборочных работ	$BHK_{авсб}$

Шифр	Показатель	Код
<i>1.18. Нормы технологического проектирования для анализа эффективности проектных решений</i>		
1.18.1	Нормативная стоимость 1 м ³ производственной части здания, руб.	Z _{упр}
1.18.2	Нормативная стоимость 1 м ³ конторско-бытовой части здания, руб.	Z _{укб}
1.18.3	Нормативная удельная производственная площадь на один основной станок, м ²	У _с
1.18.4	Нормативная удельная общая площадь на один основной станок, м ²	У _{ос}
1.18.5	Нормативная удельная общая площадь на одного производственного рабочего, м ²	У _{ро}
1.18.6	Нормативная удельная производственная площадь на одного производственного рабочего, м ²	У _р
1.18.7	Нормативный коэффициент загрузки станков	K _з
1.18.8	Нормативно-перспективный уровень автоматизации станочных работ	НК _{авс}
1.18.9	Нормативно-перспективный уровень автоматизации сборочных работ	НК _{авсб}
1.18.10	Нормативный коэффициент окупаемости капитальных вложений	НЗ _к

Т а б л и ц а 2. Карта исходных данных (КИД)

Шифр	Показатель	Код	Значение показателя (для изделий в целом, корпусов, валов деталей и др.)
<i>2.1. К определению расчетной программы</i>			
2.1.1	Метод расчета (словесно):		
	детальный	ДМ	
	приведенный	ПМ	
	условный	УМ	
	укрупненный	УКМ	

Шифр	Показатель	Код	Значение показателя (для изделий в целом, корпусов, валов деталей и др.)
2.1.2	Заданная программа выпуска готовых изделий в год, шт.	P_n	
2.1.3	Расчетная программа выпуска готовых изделий в год, шт.	P	
2.1.4	Количество однотипных изделий на единицу выпускаемых машин, шт.	D_d	
2.1.5	Годовая программа выпуска изделия-прототипа (типового или аналогичного), шт.	P_T	
2.1.6	Коэффициент, учитывающий изготовление запасных частей (> 1)	$K_{\text{ч}}$	
2.1.7	Коэффициент, учитывающий изготовление изделий для складского запаса и на цеховые потери (> 1)	$K_{\text{ц}}$	
2.1.8	Масса единицы изделия, кг	B	
2.1.9	Масса заготовок единицы изделия, кг	B_z	
2.1.10	Соотношение массы складированных заготовок и общей массы заготовок (> 1)	$K_{\text{вз}}$	
2.1.11	Масса единицы изделия-прототипа, кг	B_T	
2.1.12	Количество наименований изделий в программе выпуска готовых изделий	$D_{\text{и}}$	
2.1.13	Коэффициент приведения единицы заданного изделия к прототипу по сложности	$K_{\text{сл}}$	
2.1.14	Коэффициент корректирования затрат времени на изготовление изделий	$K_{\text{кор}}$	
2.1.15	Нормативная станкочемкость на 1 т заданных изделий, ст · ч	$T_{\text{СВ}}$	
2.1.16	Соотношение времени сборки и времени станочных работ на единицу изделия	$K_{\text{сб/с}}$	

Шифр	Показатель	Код	Значение показателя (для изделий в целом, корпусов, валов деталей и др.)
<i>2.2. К определению фондов времени оборудования ручных рабочих мест и численности рабочих</i>			
2.2.1	Число рабочих дней в году	Д	
2.2.2	Число рабочих смен в году	Д _с	
2.2.3	Продолжительность смены	Т _{см}	
2.2.4	Коэффициент, учитывающий потери фонда рабочего времени оборудования на ремонт в зависимости от категории ремонтной сложности	К _р	
2.2.5	Коэффициент технического обслуживания непрерывно-поточных линий	К _{го}	
2.2.6	Коэффициент технического использования автоматических линий по паспорту	К _{ти}	
2.2.7	Коэффициент потерь фондового времени оборудования на переналадку непрерывно-поточных и автоматических линий	К _н	
2.2.8	Коэффициент потерь фондового времени оборудования на регламентированные остановки потоков	К _{ро}	
2.2.9	Коэффициент, учитывающий общие потери фондового времени оборудования	К _{рф}	
<i>2.3. К определению затрат времени на изготовление изделий</i>			
2.3.1	Общее число операций механической обработки единицы базового (или типового) изделия	О _{сб}	
2.3.2	Общее число операций ручной сборки единицы базового (или типового) изделия	О _{мб}	

Шифр	Показатель	Код	Значение показателя (для изделий в целом, корпусов, валов деталей и др.)
2.3.3	Коэффициент использования норм времени станочных работ изделия-прототипа	$K_{вн}$	
2.3.4	Коэффициент использования норм времени сборочных работ изделия-прототипа	$K_{внсб}$	
2.3.5	Коэффициент проектно-перспективного использования норм времени станочных работ	$K_{пн}$	
2.3.6	Коэффициент проектно-перспективного использования норм времени сборочных работ	$K_{пнсб}$	
2.3.7	Соотношение трудоемкости сборки и станкоемкости собираемых изделий	$K_{сб/с}$	
2.3.8	Станкоемкость единицы изделия-прототипа, ст · ч:		
	штучная	$T_{шб}$	
	калькуляционная	$T_{кб}$	
2.3.9	Станкоемкость частей единицы изделия-прототипа, ст · ч:		
	штучная	$T_{шб(2, \dots, N)}$	
	калькуляционная	$T_{кб(2, \dots, N)}$	
2.3.10	Проектная станкоемкость единицы изделия, ст · ч:		
	штучная	$T_{ш}$	
	калькуляционная	$T_{к}$	
2.3.11	Проектная станкоемкость частей единицы изделия, ст · ч:		
	штучная	$T_{ш1(2, \dots, N)}$	
	калькуляционная	$T_{к1(2, \dots, N)}$	

Шифр	Показатель	Код	Значение показателя (для изделий в целом, корпусов, валов деталей и др.)
2.3.12	Проектная станкоемкость обработки единицы изделия на автоматических линиях (по паспортным данным АЛ), ст · ч	$T_{шал}$	
2.3.13	Трудовоемкость ручной сборки единицы изделия-прототипа, чел · ч:		
	штучная	$T_{шсбб}$	
	калькуляционная	$T_{ксбб}$	
2.3.14	Трудовоемкость ручной сборки частей единицы изделия-прототипа, чел · ч:		
	штучная	$T_{шксс1(2, \dots M)}$	
	калькуляционная	$T_{кссс1(2, \dots M)}$	
2.3.15	Проектная трудовоемкость ручной сборки единицы изделия, чел · ч		
	штучная	$T_{шсб}$	
	калькуляционная	$T_{ксб}$	
2.3.16	Проектная трудовоемкость ручной сборки частей единицы изделия, чел · ч:		
	штучная	$T_{шксс1(2, \dots M)}$	
	калькуляционная	$T_{кссс1(2, \dots M)}$	
2.3.17	Проектная трудовоемкость конвейерной сборки единицы изделия, чел · ч	$T_{шсбк}$	
2.3.18	Проектная стандоемкость автоматической сборки единицы изделия, станд · ч	$T_{шсба}$	
2.3.19	Проектная стандоемкость испытательных работ единицы изделия, станд · ч		
	штучная	$T_{ши}$	
	калькуляционная	$T_{ки}$	

Шифр	Показатель	Код	Значение показателя (для изделий в целом, корпусов, валов деталей и др.)
<i>2.4. К определению состава производственных участков и выбору формы организации технологического процесса</i>			
2.4.1	Состав механических участков и отделений (словесно)	ССО	
2.4.2	Автоматическая линия однодетальная (словесно)	АЛ	
2.4.3	Автоматическая линия многодетальная, переналаживаемая (словесно)	АЛ _н	
2.4.4	Автоматическая линия многодетальная групповая (словесно)	АЛ _г	
2.4.5	Непрерывно-поточная линия, однодетальная (словесно)	НП	
2.4.6	Непрерывно-поточная линия, многодетальная, групповая (словесно)	НП _г	
2.4.7	Прерывисто-поточная линия, однодетальная прямоточная (словесно)	ПП	
2.4.8	Прерывисто-поточная линия, многодетальная, прямоточная, переналаживаемая (словесно)	ПП _н	
2.4.9	Прерывисто-поточная линия, многодетальная, групповая (словесно)	ПП _г	
2.4.10	Предметно-замкнутый участок, однодетальный (словесно)	ПЗ	
2.4.11	Предметно-замкнутый участок, многодетальный (словесно)	ПЗ _м	
2.4.12	Технологический участок, сгруппированный по типам оборудования (словесно)	ТО	
2.4.13	Состав сборочно-испытательных участков (словесно)	МИО	

Шифр	Показатель	Код	Значение показателя (для изделий в целом, корпусов, валов деталей и др.)
2.4.14	Участок непрерывно-поточной конвейерной сборки (словесно)	НПК	
2.4.15	Участок подвижной сборки со свободным перемещением изделия (словесно)	МПС	
2.4.16	Участок подвижной сборки с регламентированным перемещением изделия (словесно)	МПРЕ	
2.4.17	Участок стационарной поточной, ритмичной сборки (словесно)	МПСР	
2.4.18	Участок стационарной поточной, неритмичной сборки (словесно)	МПСН	
2.4.19	Участок комплексной сборки (словесно)	МКО	
2.4.20	Испытательное отделение (словесно)	ИО	
2.4.21	Специализированно-технологические отделения (лазерное, рентгенологическое и др.) (словесно)	РЛТ	
2.4.22	Проектное расстояние между двумя станками, м	$l_c, (l_{c1}, l_{c2}, \dots, l_{cN})$	
2.4.23	Проектное расстояние между двумя сборочными местами, м	$l_m (l_{m1}, l_{m2} \dots l_{mN})$	
2.4.24	Проектное расстояние между двумя местами на сборочном конвейере, м	l_{mk}	
<i>2.5. К определению состава вспомогательных (подсобных и технических) служб</i>			
2.5.1	База ремонта оборудования (словесно)	РБ	
2.5.2	База ремонта оснастки (словесно)	ПР	
2.5.3	База сборки УСП (словесно)	УСП	

Шифр	Показатель	Код	Значение показателя (для изделий в целом, корпусов, валов деталей и др.)
2.5.4	База заточки инструмента (словесно)	ИЗА	
2.5.5	Отделение сбора и переработки стружки (словесно)	СТР	
2.5.6	Отделение приготовления смазочно-охлаждающих жидкостей (словесно)	СОЖ	
2.5.7	Отделение контроля (словесно)	ОТК	
2.5.8	Магистральные проезды (словесно)	АПР	
2.5.9	Энергетические устройства (вентиляционные, трансформаторные и др.) (словесно)	ЭВТ	
2.5.10	Инженерно-технические службы (словесно)	ИТС	
2.5.11	Канторские службы (словесно)	КС	
2.5.12	Бытовые службы (словесно)	БС	
<i>2.6. К определению состава складов</i>			
2.6.1	Комплексный автоматизированный склад (по чертежам КАС) (словесно)	КАС	
2.6.2	Инструментально-раздаточный склад (словесно)	ИРК	
2.6.3	Склад материалов и заготовок (словесно)	МК	
2.6.4	Склад межоперационного хранения (словесно)	МЕЖ	
2.6.5	Склад промежуточного хранения деталей перед сборкой (словесно)	ПРОСК	
2.6.6	Склад запасных частей оборудования и хозяйственных материалов (словесно)	ОХ	
2.6.7	Склад готовой продукции (словесно)	ГПК	

Шифр	Показатель	Код	Значение показателя (для изделий в целом, корпусов, валов деталей и др.)
2.7. К расчету необходимого количества оборудования, ручных рабочих мест и численности рабочих			
2.7.1	Потребное количество автоматических линий и станков в них, шт.	$C_{ал}$	
	То же по картам технологических процессов	$OC_{ал}$	
2.7.2	Потребное количество сборочных конвейеров, шт.	$K_{мк}$	
	То же по картам технологических процессов, шт.	$OK_{мк}$	
2.7.3	Потребное количество сборочных автоматов, шт.	$K_{ма}$	
	То же по картам технологических процессов, шт.	$OK_{ма}$	
2.7.4	Потребное количество специализированно-технологического оборудования (лазерного, рентгеновского и др.), шт.	$N_{рл}$	
	То же по картам технологических процессов, шт.	$ON_{рл}$	
2.7.5	Потребное количество нестандартного оборудования с электроподогревом, шт.	$N_{оз}$	
2.7.6	Потребное количество нестандартного оборудования с теплопаровым подогревом, шт.	$N_{оп}$	
2.7.7	Потребное количество нестандартного оборудования без подогрева, шт.	N_0	
2.7.8	Средний коэффициент многостаночного обслуживания	K_m	
2.7.9	Средний коэффициент плотности работы на сборке	$P_{ср}$	
2.7.10	Средний коэффициент загрузки станков	K_3	

Шифр	Показатель	Код	Значение показателя (для изделий в целом, корпусов, валов деталей и др.)
2.7.11	Проектное распределение количества станков по типоразмерам, %	$\%C_1, \%C_2, \dots, \%C_N$	
2.7.12	Средний коэффициент загрузки сборочных мест:		
	ручной сборки	$K_{зм}$	
	конвейерной сборки	$K_{эк}$	
2.7.13	Средний коэффициент загрузки испытательных стендов	$K_{зи}$	
2.7.14	Численность рабочих, обслуживающих автоматические линии, человек (по чертежам АЛ)	$P_{ал}$	
2.7.15	Численность рабочих, обслуживающих сборочные автоматы, чел.	$P_{кма}$	
2.7.16	Численность рабочих, обслуживающих специализированно-технологическое оборудование, чел. (по паспортным данным оборудования)	$P_{лрл}$	
2.7.17	Соотношение численностей вспомогательных рабочих и основных рабочих	$K_{рв}$	
2.7.18	Соотношение численностей ИТР и всех рабочих	$K_{рт}$	
2.7.19	Соотношение численностей конторских работников и всех рабочих	$K_{рк}$	
2.7.20	Соотношение численностей младшего обслуживающего персонала и всех рабочих	$K_{ру}$	
2.7.21	Потребная численность вспомогательных рабочих по рабочим местам	P_v	
2.7.22	Потребная численность ИТР по штатному расписанию	P_t	
2.7.23	Потребная численность конторских работников по штатному расписанию	P_k	

Шифр	Показатель	Код	Значение показателя (для изделий в целом, корпусов, валов деталей и др.)
2.7.24	Потребная численность младшего обслуживающего персонала по рабочим местам	P_y	
<i>2.8. К расчету потребного количества транспортных средств</i>			
2.8.1	Потребное количество автооператоров по местам обслуживания, шт.	A_{pa}	
2.8.2	Потребное количество автопогрузчиков по местам обслуживания, шт.	A_{rp}	
2.8.3	Потребное количество манипуляторов по местам обслуживания, шт.	A_{pm}	
2.8.4	Потребное количество роботов по местам обслуживания, шт.	A_p	
2.8.5	Потребное количество электроавтомобилей (грузоподъемностью, т), шт.	Γ_{BK}	
2.8.6	Потребное количество тележек (грузоподъемностью, т), шт.	Γ_{BT}	
2.8.7	Потребное количество опорных кранов (грузоподъемностью, т), шт.	Γ_K	
2.8.8	Потребное количество кранбалок (грузоподъемностью, т), шт.	Γ_B	
2.8.9	Потребное количество монорельсов (грузоподъемностью, т), шт.	Γ_{MO}	
2.8.10	Число транспортных операций на электрокарах	O_{BK}	
2.8.11	Число транспортных операций на тележках	O_{BT}	
2.8.12	Число транспортных операций для расчета количества опорных кранов	O_K	
2.8.13	Число транспортных операций для расчета количества кранбалок	O_B	
2.8.14	Число транспортных операций для монорельсов	O_{MO}	

Шифр	Показатель	Код	Значение показателя (для изделий в целом, корпусов, валов деталей и др.)
2.8.15	Время одной транспортной операции на электроавтокаре, мин	$T_{вк}$	
2.8.16	Время одной транспортной операции на тележке, мин	$T_{вт}$	
2.8.17	Время одной транспортной операции на опорном кране, мин	T_k	
2.8.18	Время одной транспортной операции на кранбалке, мин	$T_{вб}$	
2.8.19	Время одной транспортной операции на монорельсе, мин	$T_{мо}$	
2.8.20	Грузоподъемность электрокар, т	$q_{вк}$	
2.8.21	Грузоподъемность тележек, т	$q_{вт}$	
<i>2.9. К расчету площадей основных участков</i>			
2.9.1	Удельная площадь на один станок, м ²	$У_c$	
2.9.2	Площадь автоматических линий по паспорту АЛ, м ²	$L^2_{ал}$	
2.9.3	Удельная площадь на одно место конвейерной сборки, м ²	$У_{мк}$	
2.9.4	Удельная площадь на один сборочный автомат, м ²	$У_{кма}$	
2.9.5	Удельная площадь на одно место ручной сборки, м ²	$У_{мр}$	
2.9.6	Удельная площадь на единицу испытательного оборудования, м ²	$У_u$	
2.9.7	Удельная площадь на одного работающего на сборке, м ²	$У_p$	
2.9.8	Площадь специализированно-технологического отделения, м ²	$L^2_{лрл}$	
<i>2.10. К расчету вспомогательных служб</i>			
2.10.1	Средняя категория ремонтной сложности оборудования по нормативам	PE_{cp}	

Шифр	Показатель	Код	Значение показателя (для изделий в целом, корпусов, валов деталей и др.)
2.10.2	Соотношение количеств оборудования базы ремонта и ремонтируемого оборудования	$K_{рб}$	
2.10.3	Соотношение количества оборудования базы ремонта приспособлений и количества обслуживаемого оборудования	$K_{прн}$	
2.10.4	Соотношение количества оборудования заточного отделения и количества обслуживаемого оборудования	$K_{иза}$	
2.10.5	Удельная площадь на один станок базы ремонта оборудования, m^2	$U_{срб}$	
2.10.6	Удельная площадь на один станок базы ремонта приспособлений, m^2	$U_{спр}$	
2.10.7	Площадь отделения УСП, m^2	L^2_{usp}	
2.10.8	Удельная площадь на один станок базы заточки инструмента, m^2	$U_{иза}$	
2.10.9	Комплект оборудования для приготовления смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ), шт.	$B_{сож}$	
2.10.10	Удельная площадь на единицу оборудования для приготовления смазочно-охлаждающей жидкости, m^2	$U_{бсож}$	
2.10.11	Комплект оборудования для переработки и уборки стружки, шт.	$B_{стр}$	
2.10.12	Удельная площадь на единицу оборудования для переработки и уборки стружки, m^2	$U_{бстр}$	
2.10.13	Соотношение площади отделения контроля и производственной площади	$K_{отк}$	
<i>2.11. К расчету складов</i>			
2.11.1	Потребное количество дней хранения запасов материалов	$D_{за}$	

Шифр	Показатель	Код	Значение показателя (для изделий в целом, корпусов, валов, деталей и др.)
2.11.2	Допускаемая грузоподъемность с пола склада, кг/м ²	q_n	
2.11.3	Коэффициент использования общей площади склада под складирование (без учета проходов)	$K_{\text{пскл}}$	
2.11.4	Удельная площадь инструментально-раздаточной кладовой на 1 обслуживаемый станок, м ²	$U_{\text{ирк}}$	
2.11.5	Удельная площадь межоперационного склада на 1 обслуживаемый станок, м ²	$U_{\text{меж}}$	
2.11.6	Удельная площадь промежуточного склада на 1 обслуживаемый станок, м ²	$U_{\text{проск}}$	
<i>2.12. К выбору параметров производственной части здания</i>			
2.12.1	Потребная высота пролетов участка механической обработки, м	H_0	
2.12.2	Сетка колонн пролетов участка механической обработки, м × м	$L_{\text{ш}} \times L_{\text{р}}$	
2.12.3	Потребная высота пролетов участка монтажа и сборки, м	$H_{\text{ом}}$	
2.12.4	Потребная высота пролетов испытательных отделений, м	$H_{\text{он}}$	
2.12.5	Сетка колонн сборочно-испытательных пролетов, м × м	$L_{\text{шми}} \times L_{\text{рми}}$	
2.12.6	Потребность в увеличении высоты пролетов отдельных участков, м	$H_{\text{н}}$	
2.12.7	Потребность в повышении виброустойчивости отдельных участков (словесно)	N_y	
2.12.8	Потребность в термоконстантном режиме отдельных участков (словесно)	$N_{\text{тк}}$	

Шифр	Показатель	Код	Значение показателя (для изделий в целом, корпусов, валов, деталей и др.)
2.12.9	Потребность в защите от повышенного звукового давления на отдельных участках (словесно)	$N_{зд}$	
2.12.10	Потребность в защите от светового, радиационного и других видов физического воздействия на отдельных участках (словесно)	$N_{зд}$	
2.12.11	Проектная ширина магистральных проездов, м	$L_{шпм}$	
2.12.12	Проектное расстояние между магистральными проездами, м	$L_{мп}$	
2.12.13	Проектная ширина зоны вспомогательных помещений, м	$L_{шв}$	
2.12.14	Число этажей производственной части и здания	$\Theta_{п}$	
<i>2.13. К выбору параметров конторско-бытовой части здания</i>			
2.13.1	Удельная площадь конторско-бытовых помещений на одного работающего, м ²	$У_{кб}$	
2.13.2	Удельная площадь бытовых помещений на одного работающего, м ²	$У_{б}$	
2.13.3	Удельная площадь конторско-бытовых помещений на одного инженерно-технического и конторского работника, м ²	$У_{тк}$	
2.13.4	Проектная высота этажа конторско-бытовых помещений, м	$H_{кб}$	
2.13.5	Проектная ширина конторско-бытовых помещений, м	$L_{кб}$	
2.13.6	Число этажей конторско-бытовой части здания	$\Theta_{кб}$	

Шифр	Показатель	Код	Значение показателя (для изделий в целом, корпусов, валов деталей и др.)
<i>2.14. К выбору объемно-планировочной схемы промышленного здания</i>			
2.14.1	Расположение сборочно-испытательных участков в продолженных пролетах механических отделений (словесно)	ОСМ	
2.14.2	Расположение сборочно-испытательных участков в пристраиваемых пролетах, параллельно механическим (словесно)	ОСОП	
2.14.3	Расположение сборочно-испытательных участков в пристраиваемых пролетах, перпендикулярно механическим (словесно)	ОСОД	
2.14.4	Расположение сборочно-испытательных участков на отдельном этаже многоэтажного производственного здания (словесно)	ОСОЕ	
2.14.5	Расположение специализировано-технологических отделений (словесно)	РЛТ	
2.14.6	Расположение вспомогательных и складских служб в производственной части здания, в зоне, перпендикулярной производственным пролетам (словесно)	ОВД	
2.14.7	Расположение вспомогательных и складских служб в производственной части здания в зоне, параллельной производственным пролетам (словесно)	ОВП	
2.14.8	Расположение вспомогательных и складских служб в первых этажах конторско-бытовой части здания (словесно)	ОВКБ	
2.14.9	Ширина зоны вспомогательных и складских помещений, м	$L_{вп}$	

Шифр	Показатель	Код	Значение показателя (для изделий в целом, корпусов, валов деталей и др.)
2.14.10	Расположение конторско-бытовой части здания перпендикулярно пролетам производственной части (словесно)	ОКБД	
2.14.11	Расположение конторско-бытовой части здания параллельно пролетам производственной части (словесно)	ОКБП	
2.14.12	Расположение конторско-бытовой части здания торцом к производственной части (торцовое примыкание) (словесно)	ОКБТ	
2.14.13	Расположение конторско-бытовой части здания, встраиваемой в производственную (словесно)	ОКБВ	
2.14.14	Расположение конторско-бытовых помещений в отдельно стоящем здании (словесно)	ОКБО	
<i>2.15. К расчету энергетических затрат</i>			
2.15.1	Установленная мощность силовых токоприемников станков, кВт	W_{yc}	
2.15.2	Установленная мощность токоприемников автоматических линий, кВт (по чертежам линий)	$W_{ал}$	
2.15.3	Установленная мощность силовых токоприемников сборочных автоматов и стендов, кВт	$W_{ум}$	
2.15.4	Установленная мощность силовых токоприемников испытательных стендов, кВт	$W_{ун}$	
2.15.5	Установленная мощность силовых токоприемников, кВт:		
	кранов	$W_{ук}$	
	кранбалок	$W_{уб}$	

Шифр	Показатель	Код	Значение показателя (для изделий в целом, корпусов, валов деталей и др.)
2.15.6	Установленная мощность токоприемников автооператоров, кВт (по чертежам)	$W_{\text{ара}}$	
2.15.7	Установленная мощность токоприемников автопогрузчиков, кВт (по чертежам)	$W_{\text{арп}}$	
2.15.8	Установленная мощность токоприемников роботов, кВт (по чертежам)	$W_{\text{арр}}$	
2.15.9	Установленная мощность специализированно-технологического оборудования, кВт (по паспортным данным)	$W_{\text{Нрт}}$	
2.15.10	Установленная мощность тепловых токоприемников, кВт	$W_{\text{тт}}$	
2.15.11	Расход смазочного масла на единицу оборудования, кг	$K_{\text{ф}}$	
<i>2.16. К определению размеров технологических отходов</i>			
2.16.1	Масса стружки черных металлов на единицу изделия, кг	$V_{\text{оч}}$	
2.16.2	Масса стружки цветных металлов на единицу изделия, кг	$V_{\text{оц}}$	
2.16.3	Масса листовых отходов черных металлов на единицу изделия, кг	$V_{\text{олч}}$	
2.16.4	Масса листовых отходов цветных металлов на единицу изделия, кг	$V_{\text{олц}}$	
2.16.5	Выброс абразивной пыли на один шлифовальный станок в год, кг	$A_{\text{пс}}$	
2.16.6	Соотношение количества шлифовальных и заточных станков и общего количества станков	$K_{\text{сш}}$	
2.16.7	Сброс воды от моечных ванн и СОЖ, % от расхода	$K_{\text{ас}}$	

Шифр	Показатель	Код	Значение показателя (для изделий в целом, корпусов, валов деталей и др.)
2.16.8	Сброс отработанного масла на 1 станок в год, т	КФФ	
2.16.9	Загрязнение окружающей среды от специализированно-технологического оборудования (словесно)	ФНРЛ	
2.16.10	Другие виды загрязнения окружающей среды (радиационное, силовые и магнитные поля) (словесно)	РФФ	
<i>2.17. К технологическому расчету денежных затрат</i>			
2.17.1	Стоимость 1 м ³ производственной части здания, руб.	Z _{упр}	
2.17.2	Стоимость 1 м ³ конторско-бытовой части здания, руб.	Z _{укб}	
2.17.3	Средняя стоимость одного станка, руб.	Z _{ус}	
2.17.4	Стоимость автоматических линий по паспортным данным, руб.	Z _{ал}	
2.17.5	Средняя стоимость одного испытательного стенда, руб.	Z _{ун}	
2.17.6	Средняя стоимость 1 м конвейера, руб.	Z _{улк}	
2.17.7	Средняя стоимость одного сборочного автомата, руб.	Z _{ука}	
2.17.8	Стоимость специализированно-технологического оборудования по паспортным данным, руб.	Z _{нрл}	
2.17.9	Средняя стоимость единицы нестандартного оборудования, руб.	Z _{yno}	
2.17.10	Средняя стоимость одного опорного крана, руб.	Z _{упк}	

Шифр	Показатель	Код	Значение показателя (для изделий в целом, корпусов, валов деталей и др.)
2.17.11	Средняя стоимость одной кранбалки, руб.	$Z_{yГб}$	
2.17.12	Средняя стоимость одного монорельса, руб.	$Z_{yГмо}$	
2.17.13	Средняя стоимость одного автооператора, руб.	$Z_{yАра}$	
2.17.14	Средняя стоимость одного автопогрузчика, руб.	$Z_{yАрп}$	
2.17.15	Средняя стоимость одного робота, руб.	$Z_{yАрр}$	
2.17.16	Средняя стоимость одного манипулятора, руб.	$Z_{yАрм}$	
2.17.17	Затраты на очистные и природоохранные устройства, руб.	$Z_{Фф}$	
2.17.18	Затраты на производство единицы изделия-прототипа, руб.	$Z_{Гб}$	
2.17.19	Проектный коэффициент окупаемости капитальных вложений	$K_{Зк}$	
<i>2.18. К анализу технико-экономической эффективности, (предусматривается возможность сопоставления 1, 2 ... N проектных вариантов)</i>			
2.18.1	Станкоемкость 1 т массы изделий по базовому заводу, ст · ч	$T_{Свб}$	
2.18.2	Станкоемкость 1 т изделия по нормативам, ст · ч	$T_{Свн}$	
2.18.3	Годовой выпуск изделий на один основной станок по базовому заводу, шт.	$P_{Сб}$	
2.18.4	Годовой выпуск изделий на один основной станок по нормативам, шт.	$P_{Сн}$	

Шифр	Показатель	Код	Значение показателя (для изделий в целом, корпусов, валов деталей и др.)
2.18.5	Годовой выпуск изделий на одного основного рабочего по базовому заводу, шт.	ПР _Б	
2.18.6	Годовой выпуск изделий на одного основного рабочего по нормативам, шт.	ПР _Н	
2.18.7	Удельная производственная площадь на один основной станок по базовому заводу, м ²	РУ _{сБ}	
2.18.8	Удельная производственная площадь на один основной станок по нормативам, м ²	РУ _{сН}	
2.18.9	Удельная общая площадь на одного основного рабочего по базовому заводу, м ²	РУ _{рБ}	
2.18.10	Удельная общая площадь на одного основного рабочего по нормативам, м ²	РУ _{рН}	
2.18.11	Уровень приведенных затрат по базовому заводу	РР _{ЗБ}	
2.18.12	Уровень приведенных затрат по нормативам	РР _{ЗН}	
2.18.13	Энерговооруженность одного основного рабочего по базовому заводу, кВт	W _{рБ}	
2.18.14	Уровень автоматизации станочных работ по базовому заводу	К _{авсБ}	
2.18.15	Уровень автоматизации станочных работ по нормативам	К _{авсН}	
2.18.16	Уровень автоматизации сборочных работ по базовому заводу	К _{авмБ}	
2.18.17	Уровень автоматизации сборочных работ по нормативам	К _{авмН}	

Т а б л и ц а 3. Расчет технологических параметров механизированного производства

Шифр расчетных параметров	Расчетный параметр	Шифр исходных данных	Расчетные формулы или способ определения параметра	Расчетное значение показателя	Указания о числе знаков после запятой и использовании результатов
3.1. Определение расчетной программы выпуска					
3.1.1	Коэффициент приведения заданных изделий к типовым или аналогичным по массе	2.1.8, 2.1.11	$K_B = \sqrt[3]{\left(\frac{B}{B_T}\right)^2}$		До второго знака; в 3.1.1.3
3.1.2	Коэффициент приведения заданных изделий к типовым или аналогичным по программе	2.1.2, 2.1.5	$K_{П} = \left(\frac{\Pi_B}{\Pi_T}\right)^{0,15 \dots 0,2}$		До второго знака; в 3.1.3
3.1.3	Общий коэффициент приведения заданных изделий к прототипу	2.1.13, 3.1.1, 3.1.2	$K_{пр} = K_B \cdot K_{П} \cdot K_{сл}$		До второго знака; в 3.1.4
3.1.4	Приведенная программа выпуска заданных изделий, шт.	2.1.2, 2.1.4, 3.1.3	$\Pi_{пр} = \Pi_B \cdot D_d \cdot K_{пр}$		До целого; печать; в 3.1.8
3.1.5	Условная программа выпуска заданных изделий, шт.	2.1.2, 2.1.4	$\Pi_{усл} = \Pi_B \cdot D_d$		До целого; печать; в 3.1.9
3.1.6	Расчетная программа заданных изделий при укрупненном методе расчета: а) в тоннах б) в штуках	2.1.2, 2.1.8	а) $\Pi = \Pi_B \cdot B$ б) $\Pi = \Pi_B$		До целого; печать; в 3.3.1, 3.3.2, 3.6.1, 3.6.2, 3.6.5, 3.6.9, 3.7.1—3.7.5, 3.8.1, 3.8.3, 3.8.5, 3.10.10, 3.12.1—3.12.4, 3.13.4, 3.15.1—3.15.3, 3.15.5, 3.15.6

Шифр расчетных параметров	Расчетный параметр	Шифр исходных данных	Расчетные формулы или способ определения параметра	Расчетное значение показателя	Указания о числе знаков после запятой и использовании результатов
3.1.7	Расчетная программа при делительном методе расчета, шт.	2.1.2, 2.1.6, 2.1.7	$\Pi = \Pi_{\text{в}} \cdot K_{\text{ч}} \cdot K_{\text{ц}}$		Так же, как для 3.1.6
3.1.8	Расчетная программа при приведенном методе расчета, шт.	2.1.6, 2.1.7, 3.1.4	$\Pi = \Pi_{\text{пр}} \cdot K_{\text{ч}} \cdot K_{\text{ц}}$		Так же, как для 3.1.6
3.1.9	Расчетная программа при условном методе, шт.	2.1.6, 2.1.7, 3.1.5	$\Pi = \Pi_{\text{усл}} \cdot K_{\text{ч}} \cdot K_{\text{ц}}$		Так же, как для 3.1.6
3.2. Определение фондов времени оборудования, ручных рабочих мест и рабочих					
3.2.1	Годовой фонд времени ручных рабочих мест, ч	2.2.1, 2.2.2, 2.2.3	$\Phi_{\text{м}} = \text{Д} \cdot \text{Д}_{\text{с}} \cdot \text{Т}_{\text{см}}$		До целого; печатать в 3.3.2, 3.6.5
3.2.2	Годовой фонд рабочего времени станков, механизированных сборочных и испытательных стендов, транспортного оборудования, ч	2.2.4, 3.2.1	$\Phi_{\text{о}} = \Phi_{\text{м}} \cdot K_{\text{р}}$		До целого; печатать в 3.1.3, 3.6.1, 3.6.2, 3.6.9, 3.7.1—3.7.4
3.2.3	Годовой фонд рабочего времени автоматических линий, ч	2.2.6, 2.2.8, 3.2.2	$\Phi_{\text{авт}} = \Phi_{\text{о}} \cdot K_{\text{гн}} \cdot K_{\text{ро}}$		До целого; печатать

3.2.4	Годовой фонд рабочего времени рабочего, ч	2.2.1, 2.2.3, 2.2.9	$\Phi_p = D \cdot T_{см} \cdot K_{рф}$	До целого; печат. в 3.8.1, 3.8.3, 3.8.5
3.3. Определение расчетного такта работы и типа производства				
3.3.1	Расчетный такт работы механических участков, мин/шт.	3.1.6— 3.1.9, 3.2.2	$\tau_p = \frac{\Phi}{\Pi} \cdot 60$	До третьего знака; печат.; в 3.3.5, 3.4.1
3.3.2	Расчетный такт работы сборочных участков, мин/шт.	3.1.6— 3.1.9, 3.2.1	$\tau_{рсб} = \frac{\Phi_{ш}}{\Pi} \cdot 60$	До третьего знака; печат.; в 3.3.6, 3.4.2
3.3.3	Среднее время одной операции механической обработки по технологии прототипа, мин: а) штучное б) калькуляционное	2.3.1, 2.3.3, 2.3.5, 2.3.8	$T_{шпр} = \frac{\Sigma T_{шсб} \cdot K_{шп} \cdot K_{шн} \cdot K_{шн} \cdot 60}{O_{сб}}$ $T_{ксп} = \frac{\Sigma T_{ксп} \cdot K_{шп} \cdot K_{шн} \cdot K_{шн} \cdot 60}{O_{сб}}$	До третьего знака; в 3.3.5
3.3.4	Среднее время одной операции ручной сборки по технологии прототипа, мин: а) штучное б) калькуляционное	2.3.2, 2.3.4, 2.3.6	$T_{шрсб} = \frac{\Sigma T_{шсб} \cdot K_{шсб} \cdot K_{шсб} \cdot K_{шсб} \cdot 60}{O_{шсб}}$ $T_{кспрсб} = \frac{\Sigma T_{кспсб} \cdot K_{шсб} \cdot K_{шсб} \cdot K_{шсб} \cdot 60}{O_{шсб}}$	До третьего знака; в 3.3.6

Шифр расчетных параметров	Расчетный параметр	Шифр исходных данных	Расчетные формулы или способ определения параметра	Расчетное значение показателя	Указания о числе знаков после запятой и использовании результатов
3.3.5	Среднее число операций, проходящих на один станок по проекту	3.3.1, 3.3.3	$O_{\text{ср}} = \frac{\tau_p}{T_{\text{шср}}}$; $O_{\text{ср}} = \frac{\tau_p}{T_{\text{ксп}}}$		До целого; в 3.3.7, 3.4.3
3.3.6	Среднее число операций, проходящих на одно сборочное место по проекту	3.3.2, 3.3.4	$O_{\text{срсб}} = \frac{\tau_{\text{срб}}}{T_{\text{шсрб}}}$; $O_{\text{срсб}} = \frac{\tau_{\text{срб}}}{T_{\text{крсб}}}$		До целого; в 3.3.8, 3.4.4
3.3.7	Тип производства для механической обработки	3.3.5	$O_{\text{ср}} \leq 1$ — массовое (МА); $O_{\text{ср}} = 1...10$ — крупносерийное (КС); $O_{\text{ср}} = 10...20$ — серийное (СЕ); $O_{\text{ср}} = 20...40$ — мелкосерийное (МС); $O_{\text{ср}} \geq 40$ — единичное (Е)		До целого; печатать
3.3.8	Тип производства для сборки	3.3.6	$O_{\text{срсб}} \leq 1$ — массовое (МА); $O_{\text{срсб}} = 1...10$ — крупносерийное (КС); $O_{\text{срсб}} = 10...20$ — серийное (СЕ); $O_{\text{срсб}} = 20...40$ — мелкосерийное (МС); $O_{\text{срсб}} \geq 40$ — единичное (Е)		До целого; печатать

3.4. Расчет проектного такта работы и выбор организационной структуры			
3.4.1	Скорость перемещения деталей с операции на операцию на механической обработке ¹ , м/мин	$V_{\tau(1,2...N)} = \frac{l(l_1, l_2, \dots, l_N)}{\tau_p}$	До второго знака; в 3.4.3
3.4.2	Расчет скорости перемещения деталей с операции на операцию на сборке ¹ , м/мин	$V_{\tau(1,2...N)} = \frac{l_M(l_{M1}, l_{M2}, \dots, l_{MN})}{\tau_{pсб}}$	До второго знака; в 3.4.4
3.4.3	Форма организации технологического процесса механической обработки	$V_T = 3 \dots 5$ м/мин и $O_{ср} \leq 1$ — автоматическая линия однопоточная (АЛ); непрерывно-поточная линия однопоточная (НП); $V_T = 2 \dots 3$ м/мин и $O_{ср} = 1 \dots 2$ — АЛ многодетальная, НП многодетальная; $V_T = 1 \dots 2$ м/мин и $O_{ср} = 2 \dots 5$ — АЛ многодетальная, НП многодетальная (НПг); $V_T = 0,25 \dots 1$ м/мин и $O_{ср} = 5 \dots 10$ — прямоточная линия (ПП); $V_T = 0,1 \dots 0,25$ м/мин и $O_{ср} = 10 \dots 20$ — прямоточная линия ППП;	До второго знака; печать

¹Если в исходных данных табл. 2 указаны данные $l_1, l_2, \dots, l_M, l_{M1}, \dots, l_{MN}$, расчет по 3.4.1, 3.4.2 повторяется для каждой детали и изделия

Шифр расчетных параметров	Расчетный параметр	Шифр исходных данных	Расчетные формулы или способ определения параметра	Расчетное значение показателя	Указания о числе знаков после запятой и использовании результатов
			$V_T = 0,1 \dots 0,25$ м/мин и $O_{ср} = 20 \dots 30$ — предметно-замкнутый участок (ПЗ); $V_T = 0,1$ м/мин и $O_{ср} = 30 \dots 40$ — технологические участки (ТО); $V_T = 0,1$ м/мин и $O_{ср} \geq 40$ — технологические участки (ТО)		
3.4.4	Форма организации технологического процесса сборки	3.3.6, 3.3.8, 3.4.2	$V_{тсб} = 3 \dots 5$ м/мин, $O_{ср} = 1 \dots 10$ — подвижная, непрерывно-поточная (НПП); $V_{тсб} = 2 \dots 3$ м/мин, $O_{ср} = 10 \dots 20$ — подвижная с регулируемым перемещением изделия (ПРИ); $V_{тсб} = 1 \dots 2$ м/мин, $O_{ср} = 20 \dots 40$ — подвижная со свободным перемещением изделия (ПСИ); $V_{тсб} = 0,5 \dots 0,9$ м/мин, $O_{ср} = 10 \dots 20$ — станционная ритмичная (СНС);		До второго знака; печать

			$V_{\text{треб}} = 0,3 \dots 0,5 \text{ м/мин, } O_{\text{срб}} = 20 \dots 40$ — станционная ритмичная (СНС); $V_{\text{треб}} = 0,25 \text{ м/мин, } O_{\text{срб}} = 20 \dots 40$ — комплексная (КОС)			
3.4.5	Коэффициент потерь фондového времени на организацию технологического процесса	2.2.5, 2.2.7, 2.2.8	$K_T = K_{\text{гп}} \cdot K_{\text{ч}} \cdot K_{\text{ро}}$			До второго знака; в 3.4.7, 3.4.9, 3.6.1, 3.6.2
3.4.6	Коэффициент потерь фондového времени на организацию работы автоматических линий	2.2.6	$K_{\text{гп}} = K_{\text{гп}}$			До второго знака; в 3.4.8
3.4.7	Проектный такт работы механических участков, мин/шт.	3.3.1, 3.4.5	$\tau = \tau_p \cdot K_T$			До третьего знака; печать
3.4.8	Проектный такт работы автоматических линий, мин/шт.	3.3.1, 3.4.6	$\tau_{\text{ал}} = \tau_p \cdot K_{\text{гп}}^{\text{ал}}$			До третьего знака; печать
3.4.9	Проектный такт работы сборочных участков, мин/шт.	3.3.2, 3.4.5	$\tau_{\text{сб}} = \tau_{\text{сб}} \cdot K_T$			До третьего знака; печать; в 3.6.6
3.4.10	Состав механических участков	а) 2.4.1 —2.4.12 б) 3.4.3	по данным карты исходных данных — КИД (табл. 2) по расчетной скорости V_T и среднему числу операций $O_{\text{ср}}$			Печать
3.4.11	Состав сборочных участков	а) 2.4.13 —2.4.19 б) 3.4.4	по данным КИД (табл. 2)			Печать
3.4.12	Состав испытательных отделений	2.4.20	по $V_{\text{треб}}$ и $O_{\text{срб}}$ По данным КИД (табл. 2)			Печать

Шифр расчетных параметров	Расчетный параметр	Шифр исходных данных	Расчетные формулы или способ определения параметра	Расчетное значение показателя	Указания о числе знаков после запятой и использовании результатов
3.4.13	Состав специализированно-технологических отделений	2.4.21	По данным КИД (табл. 2)		Печать
3.4.14	Состав вспомогательных служб	2.5.1— 2.5.7	По данным КИД (табл. 2)		Печать
3.4.15	Состав подсобных служб	2.5.9, 2.5.10	По данным КИД (табл. 2)		Печать
3.4.16	Состав складов	2.6.1— 2.6.7	По данным КИД (табл. 2)		Печать
3.4.17	Состав инженерно-технических служб	2.5.10	По данным КИД (табл. 2)		Печать
3.4.18	Состав конторских служб	2.5.11	По данным КИД (табл. 2)		Печать
3.4.19	Состав бытовых служб	2.5.12	По данным КИД (табл. 2)		Печать
3.5. Определение затрат времени на производство изделий					
3.5.1	Коэффициент перспективно-технологического освоения норм времени станочных работ	2.3.9, 2.3.11	$K_{\text{пт}} = \frac{\Sigma T_{\text{шт}}}{\Sigma T_{\text{шт61}}}$; $K_{\text{птн}} = \frac{\Sigma T_{\text{кл}}}{\Sigma T_{\text{к61}}}$		До второго знака; печать; в 3.5.3
3.5.2	Коэффициент перспективно-технологического освоения норм времени на сборке	2.3.14, 2.3.15	$K_{\text{птсб}} = \frac{\Sigma T_{\text{штсб1}}}{\Sigma T_{\text{штсб61}}}$; $K_{\text{птсбн}} = \frac{\Sigma T_{\text{ксб1}}}{\Sigma T_{\text{ксб61}}}$		До второго знака; печать; в 3.5.4

3.5.3	Коэффициент корректирования норм времени станочных работ	2.3.3, 3.5.1	$K_{кор} = K_{пл} \cdot K_{вн}$	До второго знака; печатать; в 3.5.5
3.5.4	Коэффициент корректирования норм времени работ на сборке	2.3.4, 3.5.2	$K_{корсб} = K_{плсб} \cdot K_{внсб}$	До второго знака; печатать; в 3.5.7
3.5.5	Проектная станкоёмкость единицы изделия (кроме обработки на автоматических линиях), ст. ч	2.3.8, 3.5.3,	а) $\Sigma T_{ш} = \Sigma T_{шб} \cdot K_{кор}$	Печатать; в 3.6.1, 3.8.1, 3.15.1
		2.3.10	$\Sigma T_k = \Sigma T_{кб} \cdot K_{корк}$	
			б) $\Sigma T_{ш}(\Sigma T_k) — по данным КИД (табл. 2)$ в) по данным технологического процесса	
3.5.6	Станкоёмкость обработки на автоматических линиях, ст. ч	2.3.12	$\Sigma T_{шпл} — по данным технологического процесса$	До третьего знака; печатать; в 3.15.1
3.5.7	Проектная трудоёмкость ручной сборки, чел. ч	2.3.13, 3.5.4	$\Sigma T_{шсб} = \Sigma T_{шсбб} \cdot K_{корсб}$	До второго знака; печатать; в 3.6.5, 3.8.3
	Трудоёмкость конвейерной сборки, чел. ч	2.3.17	$\Sigma T_{шсбк} — по данным КИД (табл. 2)$	До второго знака; печатать; в 3.8.3
3.5.9	Стендоёмкость автоматической сборки, станд. ч	2.3.18	$\Sigma T_{шсба} — по данным КИД (табл. 2)$	До второго знака; печатать; в 3.15.2
3.5.10	Стендоёмкость испытательных работ, станд. ч	2.3.19	$\Sigma T_{шпл}(\Sigma T_{кпл}) — по данным КИД (табл. 2)$	До второго знака; печатать; в 3.6.9, 3.8.5, 3.15.3

Шифр расчетных параметров	Расчетный параметр	Шифр исходных данных	Расчетные формулы или способ определения параметра	Расчетное значение показателя	Указания о числе знаков после запятой и использованных результатов
3.6. Расчет потребного количества основных станков и сборочных мест²					
3.6.1	Потребное общее количество станков по цеху, шт.	2.1.15, 2.7.10, 3.1.6— 3.1.9, 3.2.2, 3.4.5, 3.5.5, 3.6.2	а) $C = \frac{\Pi \cdot \Sigma_{ш}}{\Phi_0 \cdot K_r \cdot K_3}$; $C = \frac{\Pi \cdot \Sigma_k}{\Phi_0 \cdot K_r \cdot K_3}$; б) $C = \frac{\Pi \cdot B \cdot T_{св}}{\Phi_0 \cdot K_r \cdot K_3}$; в) $C = C_1 + C_2 + \dots + C_N + C_{ал}$ (расчет по отделениям цеха)		До целого; печатать; в 3.6.3, 3.8.1, 3.9.1, 3.9.3, 3.9.5, 3.9.8, 3.9.14, 3.10.1, 3.10.11, 3.10.12, 3.10.13, 3.12.5, 3.13.1, 3.15.12, 3.15.13
3.6.1.1	Принятое количество станков по плану расположения цеха в здании, шт.		СС — по результатам графической части проекта		Печатать
3.6.2	Потребное количество станков по отделениям, шт.	2.3.11, 2.7.10, 3.1.6— 3.1.9, 3.2.2, 3.4.5	$C_{1,2,\dots,N} = \frac{\Pi \cdot \Sigma_{ш1,\dots,N} (\Sigma_{k1,\dots,N})}{\Phi_0 \cdot K_r \cdot K_3}$ (по каждому отделению или участку цеха)		До целого; печатать; в 3.6.1

² Необходим анализ результатов компьютерного расчета.

3.6.2.2	Принятое количество станков по отделениям по плану расположения в здании, шт.		CC_1, CC_2, CC_N — по результатам графической части проекта	Печать
3.6.3	Распределение общего количества станков по типоразмерам, шт.	2.7.11, 3.6.1 (а, б)	$C_1 = \%C_1 \cdot C \cdot 0,01$ $C_2 = \%C_2 \cdot C \cdot 0,01$ $C_N = \%C_N \cdot C \cdot 0,01$	До целого; печать
3.6.4	Потребное количество автоматических линий и станков в них, шт.	2.7.1	$C_{ал}; OS_{пл}$ — по чертежам АЛ	Печать; в 3.6.1
3.6.5	Потребное количество мест ручной сборки, шт.	2.7.9, 2.7.12, 3.1.6— 3.1.9, 3.2.1, 3.5.7	$M = \frac{\Pi \cdot \Sigma T_{шоб}}{\Phi_M \cdot P_{ср} \cdot K_{зм}}$; $M = \frac{\Pi \cdot \Sigma T_{шоб}}{\Phi_M \cdot P_{ср} \cdot K_{зм}}$	До целого; печать; в 3.10.3
3.6.6	Потребное количество мест конвейерной сборки, шт.	2.3.17, 2.7.12, 3.4.9, 3.5.8	$M_x = \frac{T_{шобк}}{r_{об} \cdot P_{ср} \cdot K_{змк}}$	До целого; печать; в 3.7.10, 3.10.4
3.6.7	Потребное количество сборочных конвейеров, шт.	2.7.2	$K_{мк}$ — по данным КИД (табл. 2)	Печать
3.6.8	Потребное количество сборочных автоматов, шт.	2.7.3	$K_{ма}$ — по технологическому процессу	Печать; в 3.10.5
3.6.8.8	Принятое количество сборочных автоматов по плану расположения в здании, шт.		$K_{мав}$ — по плану расположения в здании	Печать

Шифр расчетных параметров	Расчетный параметр	Шифр исходных данных	Расчетные формулы или способ определения параметра	Расчетное значение показателя	Указания о числе знаков после запятой и использовании результатов
3.6.9	Потребное количество испытательных стендов, шт.	2.7.13, 3.1.6— 3.1.9, 3.2.2, 3.5.10	$И = \frac{П \cdot \Sigma T_{шт.}}{\Phi_o \cdot K_{зи}}; И = \frac{П \cdot \Sigma T_{шт.}}{\Phi_o \cdot K_{зи}}$		До целого; печатать; в 3.10.6, 3.13.1
3.6.9.9	Принятое количество испытательных стендов по плану расположения в здании, шт.		ИИ — по технологическому процессу		Печатать
3.6.10	Потребное количество специализированно-технологического оборудования, шт.	2.7.4	$N_{пл}$ — по данным КИД или по технологическому процессу		Печатать; в 3.10.8, 3.11.1
3.6.11	Потребное количество нестандартного оборудования с электроподогревом, шт.	2.7.5	$N_{об}$ — по данным КИД или по технологическому процессу		Печатать; в 3.11.3
3.6.12	Потребное количество нестандартного оборудования с тепловым подогревом, шт.	2.7.6	$N_{оп}$ — по технологическому процессу		Печатать
3.6.13	Потребное количество нестандартного оборудования без подогрева, шт.	2.7.7	N_o — по технологическому процессу		Печатать

3.7. Расчет потребного количества транспортных средств и средств автоматизации

3.7.1	Потребное количество кранба- лок, шт.	2.8.8, 2.8.13, 2.8.18, 3.1.6— 3.1.9, 3.2.2	$\Gamma_6 = \frac{1,2 \cdot \Pi \cdot O_6 \cdot T_6}{\Phi_0 \cdot 60}$	До целого; печатъ; в 3.11.1, 3.14.11
3.7.1.1	Принятое количество кранба- лок, шт.		Γ_{66} — по плану расположе- ния в здании	Печатъ
3.7.2	Потребное количество опорных кранов, шт.	2.8.7, 2.8.12, 2.8.17, 3.1.6— 3.1.9, 3.2.2	$\Gamma_k = \frac{1,2 \cdot \Pi \cdot O_k \cdot T_k}{\Phi_0 \cdot 60}$	До целого; печатъ; в 3.13.1, 3.14.10
3.7.2.2	Принятое количество кранов, шт.		Γ_{kk} — по плану расположе- ния в здании	Печатъ
3.7.3	Потребное количество моно- рельсов, шт.	2.8.9, 2.8.14, 2.8.19, 3.1.6— 3.1.9, 3.2.2	$\Gamma_{MO} = \frac{1,2 \cdot \Pi \cdot O_{MO} \cdot T_{MO}}{\Phi_0 \cdot 60}$	До целого; печатъ; в 3.14.12

Шифр расчетных параметров	Расчетный параметр	Шифр исходных данных	Расчетные формулы или способ определения параметра	Расчетное значение показателя	Указания о числе знаков после запятой и использовании результатов
3.7.4	Потребное количество электрокаров, шт.	2.1.8, 2.1.9, 2.8.5, 2.8.10, 2.8.15, 2.8.20, 3.1.6— 3.1.9, 3.2.2	$\Gamma_{\text{эк}} = \frac{1,2 \cdot \Pi \cdot (B + B_3) \cdot O_{\text{вк}} \cdot T_{\text{вк}}}{q_{\text{вк}} \cdot \Phi_0 \cdot 60}$		До целого; печать
3.7.5	Потребное количество тележек, шт.	2.1.8, 2.1.9, 2.8.6, 2.8.11, 2.8.16, 2.8.21, 3.1.6— 3.1.9, 3.2.2	$\Gamma_{\text{вт}} = \frac{1,2 \cdot \Pi \cdot (B + B_3) \cdot O_{\text{вт}} \cdot T_{\text{вт}}}{q_{\text{вт}} \cdot \Phi_0 \cdot 60}$		До целого; печать
3.7.6	Потребное количество автооператоров, шт.	2.8.1	$A_{\text{ра}}$ — по технологическому процессу		Печать; в 3.13.1, 3.14.13
3.7.6.6	Принятое количество автооператоров, шт.		$A_{\text{раа}}$ — по плану расположения в здании		Печать
3.7.7	Потребное количество автооператоров, шт.	2.8.2	$A_{\text{рп}}$ — по технологическому процессу		Печать; в 3.13.1, 3.14.14

3.7.8	Потребное количество манипуляторов, шт.	2.8.3	$A_{рм}$ — по технологическому процессу	Печатать; в 3.14.16
3.7.8.8	Принятое количество манипуляторов, шт.		$A_{рмк}$ — по плану расположения в здании	Печатать
3.7.9	Потребное количество роботов, шт.	2.8.4	$A_{р}$ — по технологическому процессу	Печатать; в 3.13.1, 3.14.5
3.7.9.9	Принятое количество роботов, шт.		$A_{рр}$ — по плану расположения в здании	Печатать
3.7.10	Длина сборочного конвейера, м	2.4.24, 3.6.6	$L_k = 1,15 \cdot M_k \cdot I_{мк}$	До первого знака; печатать; в 3.14.6
3.7.10.10	Длина сборочного конвейера, м		$L_{мк}$ — по плану расположения в здании	Печатать
3.7.11	Скорость движения сборочного конвейера, м/мин	2.4.24, 3.4.9	$V_{тсб} = \frac{\ell_{мк}}{\tau_{сб}}$	До второго знака; печатать

3.8. Расчет потребной численности работающих

3.8.1	Потребная численность рабочих-станочников, чел.	2.7.8, 2.7.10, 3.1.6—3.1.9, 3.2.2, 3.2.4, 3.5.5, 3.6.1	$a) P = \frac{П \cdot \Sigma \tau_{ш}}{\Phi_p \cdot K_m}, P = \frac{П \cdot \Sigma \tau_k}{\Phi_p \cdot K_m}$ $б) P = \frac{С \cdot \Phi_o \cdot K_a}{\Phi_p \cdot K_m}$	До целого; печатать; в 3.8.7
3.8.2	Потребная численность рабочих для автоматических линий, чел.	2.7.14	$P_{ал}$ — по чертежу АЛ	Печатать; в 3.8.7

Шифр расчетных параметров	Расчетный параметр	Шифр исходных данных	Расчетные формулы или способ определения параметра	Расчетное значение показателя	Указания о числе знаков после запятой и использовании результатов
3.8.3	Потребная численность рабочих-сборщиков, чел.	2.3.7, 2.3.17,	$a) P_{сб} = \frac{\Pi \cdot (\Sigma T_{шсб} + T_{шсбк})}{\Phi_p}$ $P_{сб} = \frac{\Pi \cdot (\Sigma T_{коб} + T_{шсбк})}{\Phi_p}$ $b) P_{сб} = K_{сб/с} \cdot P$		До целого; печатать; в 3.8.7, 3.10.11
	а) ручной сборки	3.1.6— 3.1.9, 3.2.4, 3.5.7, 3.5.8			
	б) конвейерной сборки	2.7.15			
3.8.4	Потребная численность рабочих для обслуживания сборочных автоматов, чел.	2.7.15	$P_{кма} — \text{по чертежам сборочных автоматов}$		Печатать; в 3.8.7
3.8.5	Потребная численность рабочих испытательного отделения, чел.	3.1.6— 3.1.9, 3.2.4, 3.5.10	$P_{и} = \frac{\Pi \cdot \Sigma T_{шп}}{\Phi_p}; P_{и} = \frac{\Pi \cdot \Sigma T_{кш}}{\Phi_p}$		Печатать; в 3.8.7
3.8.6	Потребная численность рабочих для обслуживания специализированно-технологического оборудования, чел.	2.7.16	$P_{Мрл} — \text{по технологическим процессам}$		Печатать; в 3.8.7
3.8.7	Потребная численность основных рабочих, чел.	3.8.1, 3.8.2, 3.8.3, 3.8.4, 3.8.5, 3.8.6	$P_o = P + P_{ал} + P_{сб} + P_{и} + P_{сма} + P_{Мрл}$		Печатать; в 3.8.8— 3.8.15; 3.15.4, 3.15.9, 3.15.10, 3.15.11, 3.15.14

3.8.8	Потребная численность вспомогательных рабочих, чел.	2.7.17, 2.7.21, 3.8.7	а) $P_B = K_{PB} \cdot P_0$; б) P_B — по рабочим местам	До целого; печать; в 3.8.12—3.8.15
3.8.9	Потребная численность ИТР, чел.	2.7.18, 2.7.22, 3.8.7	а) $P_T = K_{PT} \cdot P_0$; б) P_T — по штатному расписанию	До целого; печать; в 3.8.2—3.8.15
3.8.10	Потребная численность контрольных работников, чел.	2.7.19, 2.7.23, 3.8.7	а) $P_K = K_{PK} \cdot P_0$; б) P_K — по штатному расписанию	До целого; печать; в 3.8.12—3.8.15
3.8.11	Потребная численность младшего обслуживающего персонала, чел.	2.7.20, 2.7.24, 3.8.7	а) $P_Y = K_{PY} \cdot P_0$; б) P_Y — по рабочим местам	До целого; печать; в 3.8.12—3.8.15
3.8.12	Общая численность работающих, чел.	3.8.7, 3.8.8, 3.8.9, 3.8.10, 3.8.11	$\Sigma P = P_0 + P_B + P_T + P_K + P_Y$	До целого; печать; в 3.10.21
3.8.13	Численность работающих в наибольшую смену, чел.	3.8.7, 3.8.8, 3.8.9, 3.8.10, 3.8.11	$P_6 = \frac{P_0 + P_B + P_T + P_K}{1,8} + \frac{P_T + P_K}{1,2}$	До целого; печать
3.8.14	Численность женщин, чел.	3.8.7, 3.8.8, 3.8.9, 3.8.10, 3.8.11	$P_{ж} = 0,4(P_0 + P_T + P_B) + 0,8(P_K + P_Y)$	До целого; печать

Шифр расчетных параметров	Расчетный параметр	Шифр исходных данных	Расчетные формулы или способ определения параметра	Расчетное значение показателя	Указания о числе знаков после запятой и использовании результатов
3.8.15	Численность мужчин, чел.	3.8.7, 3.8.8, 3.8.9, 3.8.10, 3.8.11	$P_m = 0,6(P_o + P_r + P_b) + 0,2(P_k + P_y)$		До целого; печать
3.9. Определение размеров вспомогательных служб					
3.9.1	Количество ремонтных единиц оборудования	2.10.1, 3.6.1	$PE = C \cdot PE_{ср}$ (в соответствии с единой системой ремонта оборудования)		До второго знака; печать; в 3.9.2
3.9.2	Система ремонта оборудования	2.10.1	а) $PE \leq 500$ — централизованная; б) $PE \geq 800$ — децентрализованная; в) $PE = 500 \dots 800$ — смешанная (по нормативам)		До целого; печать
3.9.3	Количество оборудования для базы ремонта, шт.	2.10.2, 3.6.1	$C_{рб} = K_{рб} \cdot C$		До целого; печать; в 3.9.4
3.9.4	Площадь базы ремонта оборудования, м ²	2.10.5, 3.9.3	$L^2_{рб} = C_{рб} \cdot U_{срб}$		До первого знака; печать; в 3.10.16
3.9.5	Количество оборудования базы ремонта оснастки, шт.	3.6.1	$C_{срп} = 0,03C$		До целого; печать; в 3.9.6
3.9.6	Площадь базы ремонта оснастки, м ²	2.10.6, 3.9.5	$L^2_{срп} = C_{срп} \cdot U_{срп}$		До первого знака; печать; в 3.10.16

3.9.7	Площадь отделения УСП	2.10.7	$L^2_{\text{усп}}$ — по данным КИД (укрупненно по нормативам)	До первого знака; печатать; в 3.10.16
3.9.8	Количество оборудования базы заточки инструмента, шт.	3.6.1	$C_{\text{иза}} = 0,04 \cdot C$	До целого; печатать; в 3.9.9
3.9.9	Площадь базы заточки инструмента, м ²	2.10.8, 3.9.8	$L^2_{\text{иза}} = C_{\text{иза}} \cdot U_{\text{иза}}$	До первого знака; печатать; в 3.10.16
3.9.10	Количество оборудования отделения СОЖ, шт.	2.10.9	$B_{\text{сож}}$ — по нормативам (укрупненно)	До целого; печатать; в 3.9.11
3.9.11	Площадь отделения СОЖ, м ²	2.10.10, 3.9.10	$L^2_{\text{сож}} = B_{\text{сож}} \cdot U_{\text{сож}}$	До первого знака; печатать; в 3.10.16
3.9.12	Количество оборудования для уборки стружки, шт.	2.10.11	$B_{\text{стр}}$ — по проектным соображениям (укрупненно)	До целого; печатать; в 3.9.13
3.9.13	Площадь отделения уборки стружки, м ²	2.10.12, 3.9.12	$L^2_{\text{стр}} = B_{\text{стр}} \cdot U_{\text{стр}}$	До первого знака; печатать; в 3.10.16
3.9.14	Площадь выделенного отделения контроля, м ²	2.10.13, 3.6.1	$L^2_{\text{отк}} = K_{\text{отк}} \cdot C$	До первого знака; печатать; в 3.10.16
3.9.15	Размер комплексно-автоматизированного склада, м ²	2.6.1	$L^2_{\text{кас}}$ — по чертежам склада	До первого знака; печатать; в 3.10.15
3.10. Расчет площадей³				
3.10.1	Площадь механических участков, м ²	2.9.1, 3.6.1	$L^2_c = C \cdot U_c$	Если в табл. 2 задано по участкам — повторять расчет для каждого участка; До первого знака; печатать; в 3.10.9

³ Размеры площадей уточняются в соответствии с принятыми в графической части проекта.

Шифр расчетных параметров	Расчетный параметр	Шифр исходных данных	Расчетные формулы или способ определения параметра	Расчетное значение показателя	Указания о числе знаков после запятой и использованных результатов
3.10.1.1	Площадь механических участков, м ²	2.9.1, 3.10.1	L_{cc} — по плану расположения в здании		Печать
3.10.2	Площадь участка автоматических линий, м ²	2.9.2	$L_{вл}$ — по чертежам АЛ		Печать; в 3.10.9
3.10.2.2	Площадь участка автоматических линий по плану расположения в здании, м ²		$L_{впл}$ — по планировке		Печать
3.10.3	Площадь участка ручной сборки, м ²	2.9.5, 3.6.5	$L_{вр}^2 = U_{вр} \cdot M$		До первого знака; печать; в 3.10.7
3.10.4	Площадь участка конвейерной сборки, м ²	2.9.3, 3.6.6	$L_{МК}^2 = U_{МК} \cdot M_{К}$		До первого знака; печать; в 3.10.7
3.10.5	Площадь участка автоматической сборки	2.9.4, 3.6.8	$L_{ма}^2 = U_{ма} \cdot K_{ма}$		До первого знака; печать; в 3.10.7
3.10.6	Площадь испытательного отделения, м ²	2.9.6, 3.6.9	$L_{и}^2 = U_{и} \cdot И$		До первого знака; печать; в 3.10.7
3.10.7	Общая площадь сборочно-испытательных участков, м ²	3.10.3, 3.10.4, 3.10.5, 3.10.6	а) $L_{ми}^2 = L_{вр}^2 + L_{МК}^2 L_{ма}^2 + L_{и}^2$ б) $L_{ми}^2 = K_{сб} \cdot L_{с}^2$		До первого знака; печать; в 3.10.9
3.10.7.7	Площадь сборочно-испытательных участков по плану расположения в здании, м ²		$L_{мии}^2$ — по плану расположения в здании		Печать

3.10.8	Площадь специализированно-технологического отделения, м ²	2.9.8	$L_{\text{Нрл}}^2$ — по данным КИД		До первого знака; печатать; в 3.10.9
3.10.9	Общая производственная площадь, м ²	3.10.1, 3.10.2, 3.10.7, 3.10.8	$L_{\text{п}}^2 = L_{\text{с}}^2 + L_{\text{ал}}^2 + L_{\text{мп}}^2 + L_{\text{Нрл}}^2$		До первого знака; печатать; в 3.10.17, 3.15.12, 3.10.18
3.10.9.9	Размер общей производственной площади по плану расположения в здании, м ²		$L_{\text{пп}}^2$ — по плану расположения в здании		Печатать
3.10.10	Площадь АМК, м ²	2.1.9, 2.1.10, 2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.1.1.3, 3.1.6— 3.1.9	$L_{\text{амк}}^2 = \frac{K_{\text{вз}} \cdot B_3 \cdot \Pi \cdot D_{\text{за}}}{365 \cdot q_{\text{п}} \cdot K_{\text{песк}}}$		До первого знака; печатать; в 3.10.15
3.10.11	Площадь инструментально-раздаточной кладовой, м ²	3.6.1, 3.8.3	$L_{\text{ирк}}^2 = 0,4C + 0,3 P_{\text{сб}}$		До первого знака; печатать; в 3.10.15
3.10.12	Площадь межоперационных складов, м ²	3.6.1	$L_{\text{меж}}^2 = 0,5C$		До первого знака; печатать; в 3.10.15
3.10.13	Площадь промежуточных складов, м ²	2.11.6, 3.6.1	$L_{\text{проск}}^2 = Y_{\text{проск}} \cdot C$		До первого знака; печатать; в 3.10.15
3.10.14	Площадь кладовой запасных частей и хозяйственных складов, м ²	3.9.4	$L_{\text{к}}^2 = 0,1 L_{\text{рб}}^2$		До первого знака; печатать; в 3.10.15
3.10.15	Общая площадь складов, м ²	3.10.10, 3.10.11, 3.10.12, 3.10.13, 3.10.14	а) $L_{\text{скл}}^2 = L_{\text{амк}}^2 + L_{\text{ирк}}^2 + L_{\text{меж}}^2 + L_{\text{проск}}^2 + L_{\text{к}}^2$ б) $L_{\text{кас}}^2$ — по чертежам комплексного автоматического склада		До первого знака; печатать; в 3.10.18

Шифр расчетных параметров	Расчетный параметр	Шифр исходных данных	Расчетные формулы или способ определения параметра	Расчетное значение показателя	Указания о числе знаков после запятой и использовании результатов
3.10.15.15	Размер площади складов по плану расположения в здании, м ²		$L^2_{скл}$ — по плану расположения в здании		Печать
3.10.16	Площадь вспомогательных служб, м ²	3.9.4, 3.9.6, 3.9.7, 3.9.9, 3.9.11, 3.9.13, 3.9.14	$L^2_{в} = L^2_{рб} + L^2_{пр} + L^2_{усп} + L^2_{наз} + L^2_{сож} + L^2_{стр} + L^2_{отк}$		Печать; в 3.10.18
3.10.16.16	Размер площади вспомогательных служб по плану расположения в здании, м ²		$L^2_{вв}$ — по плану расположения в здании		Печать
3.10.17	Размер подсобной площади (проезды, проходы, энергетические устройства), м ²	3.10.9	$L^2_{подс} = 0,14 \cdot L^2_{п}$		До первого знака; печатать; в 3.10.18
3.10.17.17	Размер подсобной площади по плану расположения в здании, м ²		$L^2_{подс}$ — по плану		Печать
3.10.18	Площадь производственной части здания, м ²	3.10.9, 3.10.15, 3.10.16, 3.10.17	$L^2_{прз} = (L^2_{пп} + L^2_{скл} + L^2_{в} + L^2_{подс}) \cdot 1,25$		До первого знака; печатать; в 3.10.19, 3.10.24

3.10.18.18	Размер площади производственной части здания по плану расположения в здании, м ²		$L_{\text{прз}}^2$ — по плану		Печать
3.10.19	Объем производственной части здания, м ³	2.12.1, 3.10.18	$L_{\text{прз}}^2 \cdot H_0 = (L_{\text{прз}}^2 \cdot H_0)1,1$		До первого знака; печатать; в 3.14.1
3.10.20	Площадь инженерно-технических служб и конторских помещений, м ²	3.8.9, 3.8.10	$L_{\text{тк}}^2 = 3 \cdot (P_{\text{т}} + P_{\text{к}})$		До первого знака; печатать; в 3.10.22
3.10.21	Площадь бытовых помещений, м ²	2.13.2, 3.8.12	$L_6^2 = Y_6 \cdot \Sigma P$		До первого знака; печатать; в 3.10.22
3.10.22	Площадь конторско-бытовых помещений, м ²	3.10.20, 3.10.21	$L_{\text{кб}}^2 = (L_{\text{тк}}^2 + L_6^2) \cdot 1,25$		До первого знака; печатать; в 3.10.23, 3.10.24
3.10.22.22	Размер площади конторско-бытовых помещений по плану расположения в здании, м ²		$L_{\text{кб}}^2$ — по плану		Печать
3.10.23	Объем конторско-бытовых помещений, м ³	2.13.4, 3.10.22	$L_{\text{кб}}^2 \cdot H_{\text{кб}} = (L_{\text{кб}}^2 \cdot H_{\text{кб}})1,1$		До первого знака; печатать; в 3.14.2
3.10.24	Размер общей площади, м ²	3.10.18, 3.10.22	$L^2 = L_{\text{прз}}^2 + L_{\text{кб}}^2$		До первого знака; печатать; в 3.15.11, 3.15.13
3.10.24.24	Размер общей площади по плану расположения в здании, м ²		L^2 — по плану		Печать

Шифр расчетных параметров	Расчетный параметр	Шифр исходных данных	Расчетные формулы или способ определения параметра	Расчетное значение показателя	Указания о числе знаков после запятой и использовании результатов
3.11. Выбор параметров объемно-планировочной схемы промышленного здания					
3.11.1	Проектная высота пролетов, м: а) участков механической обработки; б) участков сборки; в) участков испытания; г) отдельных участков	2.12.1; 2.12.3; 2.12.4; 2.12.6	H_0 ; $H_{0м}$; $H_{0н}$; H_n		Печать
3.11.2	Проектная сетка колонн, м × м а) механических участков; б) сборочно-испытательных участков; в) испытательных участков	2.12.2; 2.12.5; 2.12.5	$L_{ш} \times L_{р}$; $L_{шл} \times L_{рм}$; $L_{шлн} \times L_{рн}$		Печать
3.11.3	Число этажей производственной части промышленного здания	2.12.14	\mathcal{E}_n — по типовым зданиям		Печать
3.11.4	Проектная ширина зоны вспомогательных помещений, м	2.12.13	$L_{шв}$ — по типовым зданиям		Печать
3.11.5	Проектная ширина магистральных проездов, м	2.12.11	$L_{шлм}$ — по типовым зданиям		Печать
3.11.6	Проектное расстояние между магистральными проездами, м	2.12.12	$L_{шп}$ — по унифицированным размерам		Печать

3.11.7	<p>Особые требования к отдельным участкам:</p> <p>а) повышенная виброустойчивость;</p> <p>б) термостойкий режим;</p> <p>в) защита от повышенного звукового давления;</p> <p>г) защита от светового, радиационного и других видов воздействия</p>	<p>2.12.7;</p> <p>2.12.8;</p> <p>2.12.9;</p> <p>2.12.10</p>	<p>N_y } $N_{тк}$ } $N_{эл}$ } $N_{эл}$ }</p> <p>по специализированным разра- боткам</p>		Печать
3.11.8	<p>Расположение сборочно-испытательных участков по отношению к механическим:</p> <p>а) в продолженных пролетах;</p> <p>б) в параллельных пролетах;</p> <p>в) в перпендикулярных пролетах;</p> <p>г) на отдельном этаже</p>	<p>2.14.1;</p> <p>2.14.2;</p> <p>2.14.2;</p> <p>2.14.4</p>	<p>ОСМ } ОСОП } ОСОД } ОСОЕ }</p> <p>по унифицированным вариантам зданий</p>		Печать
3.11.9	<p>Расположение специально-технологических отделений</p>	<p>2.14.5</p>	<p>РЛТ (по проектным сооружениям)</p>		Печать
3.11.10	<p>Расположение вспомогательных служб:</p> <p>а) в производственной части здания в зоне, перпендикулярной пролетам;</p> <p>б) в производственной части здания в зоне, параллельной пролетам;</p>	<p>2.14.6;</p> <p>2.14.7;</p>	<p>ОВД } ОВП }</p> <p>по унифицированным вариантам зданий</p>		Печать

Шифр расчетных параметров	Расчетный параметр	Шифр исходных данных	Расчетные формулы или способ определения параметра	Расчетное значение показателя	Указания о числе знаков после запятой и использовании результатов
3.11.11	в) на первых этажах конторско-бытовой части здания;	2.14.8	ОВКБ (словесно, по проектным соображениям)		
3.11.12	Число этажей конторско-бытовой части здания	2.13.6	$\Sigma_{кб}$ — по проектным соображениям		Печать
3.11.13	Проектная высота этажа конторско-бытовых помещений, м	2.13.4	$H_{кб}$ — по чертежам строительной части		Печать
3.11.14	Проектная ширина конторско-бытовых помещений, м	2.13.5	$L_{кб}$ — по проектным соображениям		Печать
3.11.14	Расположение конторско-бытовой части здания:				Печать
	а) перпендикулярно производственным пролетам	2.14.10;	ОКБД		
	б) параллельно производственным пролетам;	2.14.11	ОКБП		
	в) в отдельном здании с торцевым примыканием к производственной части;	2.14.12;	ОКБТ	словесно, по проектным соображениям	
	г) во встроеном здании;	2.14.13;	ОКБВ		
	д) в отдельно стоящем здании	2.14.14	ОКБО		

3.12. Определение данных для проектирования системы утилизации отходов и устройств по охране окружающей среды

3.12.1	Масса стружки черных металлов в год, т	2.16.1, 3.1.6— 3.1.9	$V_{\text{отпч}} = 0,001 \cdot V_{\text{оч}} \cdot \Pi$	До второго знака; печатать
3.12.2	Масса стружки цветных металлов в год, т	2.16.2, 3.1.6— 3.1.9	$V_{\text{отпц}} = 0,001 \cdot V_{\text{отц}} \cdot \Pi$	До второго знака; печатать
3.12.3	Масса листовых отходов черных металлов в год, т	2.16.3, 3.1.6— 3.1.9	$V_{\text{отпч}} = 0,001 \cdot V_{\text{отпч}} \cdot \Pi$	До второго знака; печатать
3.12.4	Масса листовых отходов цветных металлов в год, т	2.16.4, 3.1.6— 3.1.9	$V_{\text{отпц}} = 0,001 \cdot V_{\text{отпц}} \cdot \Pi$	До третьего знака; печатать
3.12.5	Масса абразивной пыли от шлифовальных и заточных станков, кг	2.16.5, 2.16.6, 3.6.1	$A_{\text{пес}} = A_{\text{пс}} \cdot C \cdot K_{\text{сп}}$	До второго знака; печатать
3.12.6	Объем сбрасываемой воды, загрязненной СОЖ и маслом в сушки, м ³	2.16.7, 3.13.4	$A_{\text{ас}} = K_{\text{ас}} \cdot A_{\text{с}}$	До второго знака; печатать
3.12.7	Масса отработанного смазочного масла в год, кг	2.16.8, 3.13.7	$A_{\text{ф}} = K_{\text{фр}} \cdot \Phi$	До второго знака; печатать
3.12.8	Загрязнение окружающей среды от специализированно-технологического оборудования	2.16.9	Ф/Н/Р/П — по нормативам и проектным соотношениям	Печатать
3.13.9	Другие виды загрязнений	2.16.10	Р/Ф/Ф — по нормативам и проектным соотношениям	Печатать

Шифр расчетных параметров	Расчетный параметр	Шифр исходных данных	Расчетные формулы или способ определения параметра	Расчетное значение показателя	Указания о числе знаков после запятой и использовании результатов
3.13. Расчет энергетических затрат					
3.13.1	Активная установленная мощность силовых токоприемников, кВт	2.15.1— 2.15.8, 3.6.1, 3.6.4, 3.6.7, 3.6.8, 3.6.9, 3.7.1, 3.7.2, 3.7.3	$W_a = W_{yc} \cdot C + W_{ал} + W_{Мра} + W_{ук} \cdot M_k + W_{ур} \cdot И + W_{ук} \cdot \Gamma_k + W_{уб} \cdot \Gamma_b + W_{ара} + W_{арл} + W_{арр}$		До первого знака; печать
3.13.2	Годовой расход силовой электроэнергии, кВт·ч	3.13.1, 3.2.2	$W_c = 0,75\Phi_0 \cdot W_a$		До первого знака; печать
3.13.3	Годовой расход тепловой энергии (ТВЧ, печи и др. оборудование с электроподогревом) кВт·ч	2.15.10, 3.2.2, 2.7.5	$W_r = 0,7\Phi_0 \cdot W_{\pi} \cdot N_{09}$		До первого знака; печать
3.13.4	Расход воды на СОЖ и моечные машины, м ³ /сут	2.1.8, 3.1.6— 3.1.9, 3.2.2, 3.6.1	$A_c = \left(0,006C + 0,3 \frac{B \cdot \Pi}{1000} \right) 0,75\Phi_0$		До первого знака; печать

3.13.5	Расход пара на производственные нужды, кг/ч: а) на период разогрева; б) на период работы	3.13.4 3.6.1	$Y = 100A_c$ $Y_p = 0,5A_c$	До первого знака; печатать
3.13.6	Расход сжатого воздуха низкого давления, м ³ /ч		$Y = 3,0 \cdot C$	До первого знака; печатать
3.13.7	Расход смазочного масла, кг/год	2.15.11, 3.6.1	$\Phi = K_{\phi} \cdot C$	До первого знака; печатать
3.14. Технологический расчет денежных затрат⁴				
3.14.1	Капитальные вложения на производственную часть здания, руб.	2.17.1, 3.10.19, 3.11.1	$Z_{\text{прз}} = 1,1(L_n^2 \cdot H_0 \cdot Z_{\text{упр}})$	До второго знака; печатать; в 3.14.18
3.14.2	Капитальные вложения на конторско-бытовую часть здания, руб.	2.17.2, 3.10.23, 3.11.1	$Z_{\text{кб}} = 1,1(L_{\text{кб}}^2 \cdot H_{\text{кб}}) \cdot Z_{\text{убк}}$	До второго знака; печатать; в 3.14.18
3.14.3	Капитальные вложения на станки, руб.	2.17.3, 3.6.1	$Z_c = C \cdot Z_{yc}$	До первого знака; печатать; в 3.14.17
3.14.4	Капитальные вложения на автоматические линии, руб.	2.17.4, 3.6.4	$Z_{\text{ал}}$ — по техническим условиям АЛ	До первого знака; печатать; в 3.14.17
3.14.5	Капитальные вложения на испытательные стенды, руб.	2.17.5, 3.6.9	$Z_{\text{и}} = I \cdot Z_{\text{ун}}$ (по техническим условиям)	До первого знака; печатать; в 3.14.17
3.14.6	Капитальные вложения на сборочные конвейеры, руб.	2.17.6, 3.7.10	$Z_{\text{к}} = Z_{\text{гЛк}} \cdot L_{\text{к}}$ (по техническим условиям)	До первого знака; печатать; в 3.14.17

⁴ Размеры денежных затрат уточняются в экономической части проекта и по техническим сметам.

Шифр расчетных параметров	Расчетный параметр	Шифр исходных данных	Расчетные формулы или способ определения параметра	Расчетное значение показателя	Указания о числе знаков после запятой и использовании результатов
3.14.7	Капитальные вложения на сборочные автоматы, руб.	2.17.7, 3.6.8	$Z_{\text{Кма}} = Z_{\text{уКма}} \cdot K_{\text{ма}}$ (по техническим условиям)		До первого знака; печатать; в 3.14.17
3.14.8	Капитальные вложения на специализированно-технологическое оборудование, руб.	2.17.8, 3.6.10	$Z_{\text{Арл}}$ — по техническим условиям		До первого знака; печатать; в 3.14.17
3.14.9	Капитальные вложения на нестандартное оборудование, руб.	2.17.9, 3.6.11— 3.6.13	$Z_{\text{Мб}} = Z_{\text{уМб}}(N_{\text{ос}} + N_{\text{оп}} + N_{\text{б}})$ (по техническим условиям)		До первого знака; печатать; в 3.14.17
3.14.10	Капитальные вложения на опорные краны, руб.	2.17.10, 3.7.2	$Z_{\text{Гк}} = Z_{\text{уГк}} \cdot \Gamma_{\text{к}}$ (по техническим условиям)		До первого знака; печатать; в 3.14.17
3.14.11	Капитальные вложения на кран-балки, руб.	2.17.11, 3.7.1	$Z_{\text{Гб}} = Z_{\text{уГб}} \cdot \Gamma_{\text{б}}$ (по техническим условиям)		До первого знака; печатать; в 3.14.17
3.14.12	Капитальные вложения на мостовые краны, руб.	2.17.12, 3.7.3	$Z_{\text{Гмо}} = Z_{\text{уГмо}} \cdot \Gamma_{\text{мо}}$ (по техническим условиям)		До первого знака; печатать; в 3.14.17
3.14.13	Капитальные вложения на автооператоры, руб.	2.17.13, 3.7.6	$Z_{\text{Ара}} = Z_{\text{уАра}} \cdot A_{\text{ра}}$ (по техническим условиям)		До первого знака; печатать; в 3.14.17
3.14.14	Капитальные вложения на автопогрузчик, руб.	2.17.14, 3.7.7	$Z_{\text{Арл}} = Z_{\text{уАрл}} \cdot A_{\text{рл}}$ (по чертежам и ТУ)		До первого знака; печатать; в 3.14.17
3.14.15	Капитальные вложения на роботы, руб.	2.17.15, 3.7.9	$Z_{\text{Ар}} = Z_{\text{уАр}} \cdot A_{\text{р}}$ (по техническим условиям)		До первого знака; печатать; в 3.14.17

3.14.16	Капитальные вложения на манипуляторы, руб.	2.17.16, 3.7.8	$Z_{\text{Арм}} = Z_{\text{Арм1}} \cdot A_{\text{рм}}$ (по техническим условиям)	До первого знака; печать; в 3.14.17
3.14.17	Общие капитальные вложения на стационарное оборудование и монтаж, руб.	3.14.3—3.14.16	$Z_0 = 1,1(Z_c + Z_{\text{опл}} + Z_n + Z_{\text{Куп}} + Z_k + Z_{\text{Мрт}} + Z_{\text{Но}} + Z_{\text{ГХ}} + Z_{\text{Гб}} + Z_{\text{Арм}} + Z_{\text{Арв}} + Z_{\text{Арп}} + Z_{\text{Ар}} + Z_{\text{Арм}})$	До первого знака; печать
3.14.18	Затраты на очистные и природоохранные устройства, руб.	2.17.17	$Z_{\text{Фф}}$ — по чертежам и техническим сметам	Печать
3.14.19	Капитальные вложения на стационарное оборудование и монтаж по техническим сметам, руб.		$Z_0 Z_0$ — по техническим сметам	Печать
3.14.20	Общие капитальные вложения, руб.	3.14.1, 3.14.2, 3.14.17, 3.14.18	$Z = Z_0 + Z_{\text{прз}} + Z_{\text{Кб}} + Z_{\text{Фф}}$	До второго знака; печать
3.14.21	Технологические затраты на производство, руб.	2.17.18, 3.1.3, 3.1.6—3.1.9	$Z_T = Z_{\text{Гб}} \cdot K_{\text{пр}} \cdot П$	До второго знака; печать
3.15. Расчет технико-экономических показателей				
3.15.1	Годовая станкоёмкость, ст.ч	3.1.6—3.1.9, 3.5.5., 3.5.6	$\Sigma T_c = П \cdot (\Sigma T_{\text{ш}} + \Sigma T_{\text{опл}})$; $\Sigma T_c = П \cdot (\Sigma T_k + \Sigma T_{\text{опл}})$	До первого знака; печать

Шифр расчетных параметров	Расчетный параметр	Шифр исходных данных	Расчетные формулы или способ определения параметра	Расчетное значение показателя	Указания о числе знаков после запятой и использовании результатов
3.15.2	Годовая трудоемкость сборочных работ, чел · ч	3.1.6— 3.1.9, 3.5.7, 3.5.8, 3.5.9	$\Sigma T_M = \Pi \cdot (\Sigma T_{\text{исб}} + \Sigma T_{\text{шсбк}} + \Sigma T_{\text{шсба}});$ $\Sigma T_M = \Pi \cdot (\Sigma T_{\text{свб}} + \Sigma T_{\text{шсбк}} + \Sigma T_{\text{шсба}})$		До первого знака; печать
3.15.3	Годовые затраты времени испытательных стендов, стенд · ч	3.1.6— 3.1.9, 3.5.10	$\Sigma T_{\text{и}} = \Pi \cdot \Sigma T_{\text{ши}};$ $\Sigma T_{\text{и}} = \Pi \cdot \Sigma T_{\text{шн}}$		До первого знака; печать
3.15.4	Общая годовая трудоемкость (с учетом обслуживания автоматического и других видов оборудования), чел · ч	3.2.4, 3.8.7	$\Sigma T = P_o \cdot \Phi_p$		До первого знака; печать
3.15.5	Станкоемкость, отнесенная на массу изделия, ст · ч/т	2.1.8, 3.1.6— 3.1.9, 3.15.1	$T_{\text{св}} = \frac{\Sigma T_{\text{с}}}{0,001 \cdot B \cdot \Pi}$		До первого знака; печать; в 3.16.1
3.15.6	Трудоемкость, отнесенная на массу изделия, чел · ч/т	2.1.8, 3.1.6— 3.1.9, 3.14.4	$T_{\text{в}} = \frac{\Sigma T}{0,001 B \cdot \Pi}$		До первого знака; печать
3.15.7	Отношение трудоемкости сборки к станкоемкости	3.15.1, 3.15.2	$K_{\text{м/с}} = \frac{\Sigma T_{\text{м}}}{\Sigma T_{\text{с}}}$		До первого знака; печать

3.15.8	Годовой выпуск продукции на один станок, ст. ч	3.6.1, 3.15.1	$P_c = \frac{\Sigma T_c}{C}$		До первого знака; печатать; в 3.16.2
3.15.9	Годовой выпуск продукции на 1 основного рабочего, шт.	3.1.6— 3.1.9, 3.8.7	$P_{P_0} = \frac{\Pi}{P_0}$		До первого знака; печатать; в 3.16.3
3.15.10	Удельная производственная площадь на одного основного рабочего, м ²	3.8.7, 3.10.9	$P_{\text{упр}} = \frac{L_n^2}{P_0}$		До первого знака; печатать
3.15.11	Удельная общая площадь на 1 основного рабочего, м ²	3.8.17, 3.10.24	$P_{P_0} = \frac{L^2}{P_0}$		До первого знака; печатать; в 3.16.5
3.15.12	Удельная производственная площадь на один основной станок, м ²	3.6.1, 3.10.9	$P_{P_c} = \frac{L_n^2}{C}$		До первого знака; печатать; в 3.16.4
3.15.13	Удельная общая площадь на один основной станок, м ²	3.6.1, 3.10.24	$P_{P_{oc}} = \frac{L^2}{C}$		До первого знака; печатать
3.15.14	Энерговооруженность одного рабочего, кВт	3.8.7, 3.13.2, 3.13.3	$W_P = \frac{W_c + W_T}{P_0}$		До первого знака; печатать
3.15.15	Уровень приведенных затрат	2.17.19, 3.1.6— 3.1.9, 3.14.20, 3.14.21	$P_{PZ} = \frac{Z_T + Z \cdot K_{Zk}}{\Pi}$		До второго знака; печатать; в 3.16.6
3.15.16	Уровень автоматизации станочных работ	3.5.5, 3.5.6	$K_{\text{авс}} = \frac{\Sigma T_{\text{штл}}}{\Sigma T_{\text{ш}}}; K_{\text{авс}} = \frac{\Sigma T_{\text{штл}}}{\Sigma T_{\text{к}}}$		До второго знака; печатать
3.15.17	Уровень автоматизации сборочных работ	3.5.7, 3.5.9	$K_{\text{авМ}} = \frac{\Sigma T_{\text{штлсб}}}{\Sigma T_{\text{штб}}}; K_{\text{авМ}} = \frac{\Sigma T_{\text{штлсб}}}{\Sigma T_{\text{ксб}}}$		До второго знака; печатать

Шифр расчетных параметров	Расчетный параметр	Шифр исходных данных	Расчетные формулы или способ определения параметра	Расчетное значение показателя	Указания о числе знаков после запятой и использовании результатов
3.16. Сравнительные характеристики техники-экономической эффективности (выполняется после расчета всех вариантов)					
3.16.1	Станкоемкость одного изделия; по нормативам; по базовому заводу; по вариантам проекта	2.18.1, 2.18.2, 3.15.5	$T_{свн}; T_{свб}; T_{св1} \dots T_{свn}$ (сравнительные таблицы)		Печать; в порядке уменьшения значений
3.16.2	Годовой выпуск на один станок; по нормативам; по базовому заводу; по вариантам проекта	2.18.3, 2.18.4, 3.15.8	$P_{сн}; P_{сб}; P_{с1} \dots P_{сn}$ (сравнительные таблицы)		Печать; в порядке уменьшения значений
3.16.3	Годовой выпуск на одного основного рабочего; по нормативам; по базовому заводу; по вариантам проекта	2.18.5, 2.18.7, 2.18.6, 3.15.9	$ПР_{он}; ПР_{об}; ПР_{о1} \dots ПР_{он}$ (сравнительные таблицы)		Печать; в порядке уменьшения значений
3.16.4	Удельная производственная площадь на один основной станок; по нормативам; по базовому заводу; по вариантам проекта	2.18.7, 2.18.8, 3.15.2	$РУ_{сн}; РУ_{сб}; РУ_{с1} \dots РУ_{сn}$ (сравнительные таблицы)		Печать; в порядке возрастания значений
3.16.5	Удельная общая площадь на одного основного рабочего; по нормативам; по базовому заводу; по вариантам проекта	2.18.9, 2.18.10, 3.15.11	$РУ_{он}; РУ_{об}; РУ_{о1} \dots РУ_{он}$ (сравнительные таблицы)		Печать; в порядке возрастания значений

3.16.6	Уровень приведенных затрат: по базовому заводу; по вариантам проекта	2.18.11, 2.18.12	PPZ _б ; PPZ ₁ ...PPZ _N (сравнительные таблицы)		Печатать; в порядке уменьшения значений
3.16.7	Энерговооруженность одного основного рабочего: по базовому заводу; по вариантам проекта	2.18.13, 3.15.14	W _{рб} ; W _{р1} ; W _{рN} (сравнительные таблицы)		Печатать; в порядке возрастания значений
3.16.8	Уровень автоматизации станочных работ: по нормативам; по вариантам проекта	2.18.14, 2.18.15, 3.15.16	K _{авсн} ; K _{авс} ; K _{авс1} ; ...K _{авсN} (сравнительные таблицы)		Печатать; в порядке возрастания значений
3.16.9	Уровень автоматизации сборочных работ: по нормативам; по вариантам проекта	2.18.16, 2.18.17, 3.15.17	K _{авмн} ; K _{авмв} ; K _{авм1} ; ...K _{авмM} (сравнительные таблицы)		Печатать; в порядке возрастания значений

6. МЕТОДИКА И ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Предлагаемая методика и указанный порядок действий однозначно определяют содержание и последовательность проектных процедур для разработки расчетно-текстовых документов проектных решений.

В соответствии с положениями, указанными в [3], исходя из позиций пользователя рабочего компьютера, обеспечена постановка задачи для разработки компьютерных программ.

Постановка задачи для разработки компьютерных программ обеспечивается систематизированными таблицами и подготовленным порядком действий. Для конструирования [2] компьютерных программ, для разработки алгоритма подготовлены условия решения конкретных задач проектирования. Последовательность и детальность позиций табл. 3 обеспечивают необходимую точность и дискретность решения задач. Типовой состав проектных процедур и расчетные формулы определяют результативность каждого шага, а условия применения нормативов различных машиностроительных ведомств в соответствии с табл. 1 и 2 обеспечивают массовость алгоритма.

В табл. 1—3 систематизированы данные, позволяющие последовательно произвести расчет технологических параметров производства. На их основе подготовлена база для разработки вычислительных программ и более полного использования возможностей компьютеров в дальнейшем.

Установлена последовательность расчетов по табл. 2 и 3 для определения размеров технологических параметров проектируемых объектов в соответствии с заданием на проектирование в пределах действующих нормативов.

Основанная на технологических расчетах и выполняемая по отдельной методике графическая часть проектных решений включена в общую последовательность действий. Исходными для разработки графической части проектных решений предусмотрены рабочие расчеты по рабочим таблицам 2Р и 3Р (см. п. 6.4.2 и п. 6.4.3).

В общей последовательности проектных процедур учтено, что проектные размеры технологических параметров проектируемых объектов устанавливаются после разработки графической части проекта, на основании технологических планов пространственного расположения технологического оборудования относительно конструктивных элементов промышленных зданий. Проектные размеры тех-

нологических параметров фиксируются табл. 2Д и 3Д (см. п. 6.5.3 и п. 6.5.4), которые включаются в альбом проектной документации.

Методику и порядок действий, подготовленные для проектной работы с применением компьютера, можно использовать и для работы в ручном режиме на основе табл. 1—3 и в соответствии с подразд. 6.5 и 6.6.

Дальнейшее развитие и совершенствование методики на основе вычислительных компьютерных программ будет происходить в процессе освоения, как это указано в подразд. 6.7.

В качестве постоянной информации в базу данных компьютера должны будут заноситься следующие материалы:

- разработанные универсальные таблицы (табл. 1—3); записанные в память компьютера табл. 2 и 3 используются в работе как матричные.

- ведомственные нормативы и эталоны проектирования.

Информационные носители постоянных баз данных предусмотрено подготавливать в двух экземплярах: один — рабочий, второй — контрольный архивный.

По мере освоения, совершенствования и пересмотра как разработанных расчетных таблиц, так и нормативно-эталонных материалов изменения должны вноситься в оба экземпляра и фиксироваться протоколом изменений.

6.1. Техническое оснащение

6.1.1. Рабочий компьютер.

6.1.2. Вычислительное устройство (калькулятор).

6.2. Базовые расчетные таблицы:

6.2.1. Табл. 1. Кодирование параметров и расчетных данных — словарь-накопитель наименований расчетных параметров.

6.2.2. Табл. 2. Карта исходных данных (КИД). После перенесения таблицы в память компьютера используется как матричная.

6.2.3. Табл. 3. Расчет технологических параметров механосборочного производства. После занесения таблицы в память компьютера используется как матричная.

6.3. Базовое нормативное обеспечение

6.3.1. Ведомственные нормы технологического проектирования.

6.3.2. Ведомственные эталоны расчетно-пояснительной записки к разделу «Технологические решения» и ведомственные бланки заданий на проектирование инженерных сетей и других смежных частей проекта.

6.3.3. Ведомственные эталоны общего альбома проекта раздела «Технологические решения».

6.4. Исходная рабочая документация для проектирования

6.4.1. Задание на проектирование конкретного объекта.

6.4.2. Рабочая карта исходных данных (табл. 2Р) создается на базе матричной базовой табл. 2, требований задания на проектирование, нормативных параметров применительно к условиям конкретного объекта проектирования (в соответствии с п. 6.2.2, 6.3.1, 6.4.1).

6.4.3. Рабочая таблица расчета технологических параметров (табл. 3Р) создается на базе матричной базовой табл. 3 и рабочей табл. 2Р (в соответствии с п. 6.2.3 и 6.4.2).

6.5. Проектная документация

6.5.1. Графическая часть — технологические планы.

Компоновки. Компоновочные планы расположения площадей, всех помещений и служб, инженерных сетей и стационарного транспорта на планах строительной части здания.

Планировки. Технологические планы размещения каждой единицы оборудования, инженерных сетей, всех помещений и служб на строительных планах промышленного здания (в соответствии с п. 6.3.1, 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3, по отдельным методическим указаниям).

6.5.2. Данные и задания на проектирование смежных частей проекта, обеспечивающих осуществление технологических решений в промышленных зданиях: строительной, инженерных сетей, стационарного транспорта, охраны труда и окружающей среды, экономической и др. Выполняются на эталонных бланках. Подготавливаются на базе табл. 3Д и разработки технологических планов в графической части проекта (в соответствии с п. 6.3.2, 6.5.1, 6.5.3).

6.5.3. Проектная таблица расчета технологических параметров, определяющих технологические возможности объекта проектирования (табл. 3Д), выполняется на базе рабочей табл. 3Р, решений в графической части проекта и их анализа (в соответствии с п. 6.4.3, 6.5.1)

6.5.4. Проектная таблица исходных данных (табл. 2Д) выполняется на базе рабочей табл. 2Р и графической части проекта (в соответствии с п. 6.4.2, 6.5.1, 6.5.3).

6.5.5. Расчетно-пояснительная записка выполняется по эталону. Содержит обоснования к выбору проектных решений и условия их перспективности, пояснения к расчетам, характеристику и пояснения к технологическим планам, обеспечение требований задания на проектирование. Включает табл. 2Д, 3Д, задания на проектирование смежных частей проекта. Предварительные данные готовятся в тече-

ние всего периода проектных работ (в соответствии с п. 6.3.2, 6.4.1, 6.5.1, 6.5.2, 6.5.3).

6.5.6. Общий альбом проектной документации раздела «Технологические решения» (в соответствии с п. 6.3.3).

6.6. Последовательность действий

6.6.1. Записать в память компьютера базовые табл. 1—3, присвоив таблицам базовое матричное назначение (в соответствии с п. 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3).

6.6.2. Записать в память компьютера базовые нормативы:

а) ведомственные нормы технологического проектирования;
б) эталон расчетно-пояснительной записки к разделу проекта «Технологические решения»;

в) эталонные бланки заданий на проектирование смежных частей проекта — строительной, инженерных сетей и др.;

г) эталон общего альбома проекта «Технологические решения».

(В соответствии с п. 6.3.1, 6.3.2, 6.3.3).

6.6.3. Записать в память компьютера задание на проектирование раздела «Технологические решения» для конкретного объекта (в соответствии с п. 6.4.1).

6.6.4. Вывести на левую часть экрана компьютера базовую матричную табл. 2.

6.6.5. На правой части экрана компьютера сформировать рабочую таблицу исходных данных для заданного объекта проектирования — табл. 2Р (в соответствии с п. 6.2.2, 6.4.2).

6.6.6. Отпечатать табл. 2Р, подготовив ее к применению при формировании табл. 3Р. Убрать с экрана.

6.6.7. Вывести на левую часть экрана компьютера базовую матричную табл. 3.

6.6.8. На правой части экрана компьютера сформировать рабочую таблицу расчета технологических параметров для заданного объекта проектирования — табл. 3Р (в соответствии с п. 6.2.3, 6.4.3, используя табл. 2Р п. 6.6.5).

Примечание. При формировании табл. 3Р предусматривать свободные подстрочные места для необходимых цифровых вычислений.

6.6.9. Убрать с левой части экрана базовую матричную табл. 3 и установить на левой части экрана рабочую таблицу исходных данных — табл. 2Р (в соответствии с п. 6.6.6.).

6.6.10. Дополнить табл. 3Р рабочими исходными данными из табл. 2Р (в соответствии с п. 6.6.5).

6.6.11. Выполнить расчеты по формулам табл. 3Р. Проанализировать результаты расчетов, внести коррективы.

6.6.12. Отпечатать табл. 3Р, выделив данные для проектирования смежных частей проекта. Передать для разработки графической части проекта — технологических планов.

6.6.13. Разработать графическую часть проекта. Согласовать с проектированием смежных частей проекта и другими инстанциями (в соответствии с п. 6.5.1).

6.6.14. Оформить задания для проектирования смежных частей проекта, выполнив их на эталонных бланках (в соответствии с п. 6.3.2, 6.5.2). Передать для применения.

6.6.15. Вывести на левую часть экрана компьютера рабочую табл. 3Р (в соответствии с п. 6.6.12).

6.6.16. На правой части экрана сформировать проектную табл. 3Д с уточненными размерами технологических параметров, соответствующими принятым в графической части проекта (в соответствии с п. 6.5.1, 6.5.3, 6.6.11, 6.6.12).

6.6.17. Отпечатать табл. 3Д, подготовить для включения в общий альбом проектной документации (в соответствии с п. 6.5.6, 6.6.24).

6.6.18. Вывести на левую часть экрана компьютера табл. 2Р (в соответствии с п. 6.6.5, 6.6.6).

6.6.19. На правой части экрана сформировать проектную табл. 2Д, согласованную с табл. 3Д и технологическими планами графической части проекта (в соответствии с п. 6.5.4, 6.6.17).

6.6.20. Отпечатать табл. 2Д, подготовить для включения в общий альбом проектной документации (в соответствии с п. 6.5.6, 6.6.24).

6.6.21. Вывести в левую часть экрана компьютера эталон расчетно-пояснительной записки (в соответствии с п. 6.3.2).

6.6.22. Составить расчетно-пояснительную записку, ориентируясь на предварительные записи и графическую часть проекта. Проанализировать (в соответствии с п. 6.5.1, 6.5.5, 6.6.17, 6.6.20).

6.6.23. Отпечатать расчетно-пояснительную записку, входящие в нее проектные таблицы и проектные задания для проектирования смежных частей проекта.

6.6.24. Сформировать общий альбом проекта раздела «Технологические решения» (в соответствии с п. 6.6.3).

6.6.25. Утвердить проект. Передать на экспертизу.

6.6.26. После экспертизы и выдачи проекта заказчику уничтожить предварительные рабочие табл. 2Р и 3Р (в соответствии с п. 6.6.6 и 6.6.12).

Подготовленная последовательность действий предназначена в качестве инструкции для создания компьютерных программ, необходимых для разработки расчетно-текстовых документов в проектах технологических решений механосборочного производства.

Постановку задачи с позиций проектировщика-пользователя обеспечивают базовые расчетные таблицы (п. 6.2), базовые нормативные данные (п. 6.3), необходимая исходная документация (п. 6.4) и проектная документация (п. 6.5).

Для разработки расчетно-текстовых документов предусматриваются следующие компьютерные программы:

- для записи и печатания базовых промежуточных и принятых проектных документов по п. 6.6.1, 6.6.2, 6.6.3, 6.6.6, 6.6.12, 6.6.17, 6.6.20, 6.6.22, 6.6.23;

- программа ввода и вывода на экран базовых расчетных таблиц п. 6.6.4, базовых нормативов п. 6.6.7, исходной документации и задания на проектирование конкретных объектов п. 6.6.3;

- программы для вычислений по формулам табл. 3;

- программы для формирования рабочих проектных документов п. 6.6.5, 6.6.8, 6.6.16, 6.6.19;

- программы для обеспечения связей одного программного действия с другим п. 6.6.4, 6.6.7, 6.6.9, 6.6.10, 6.6.15, 6.6.18.

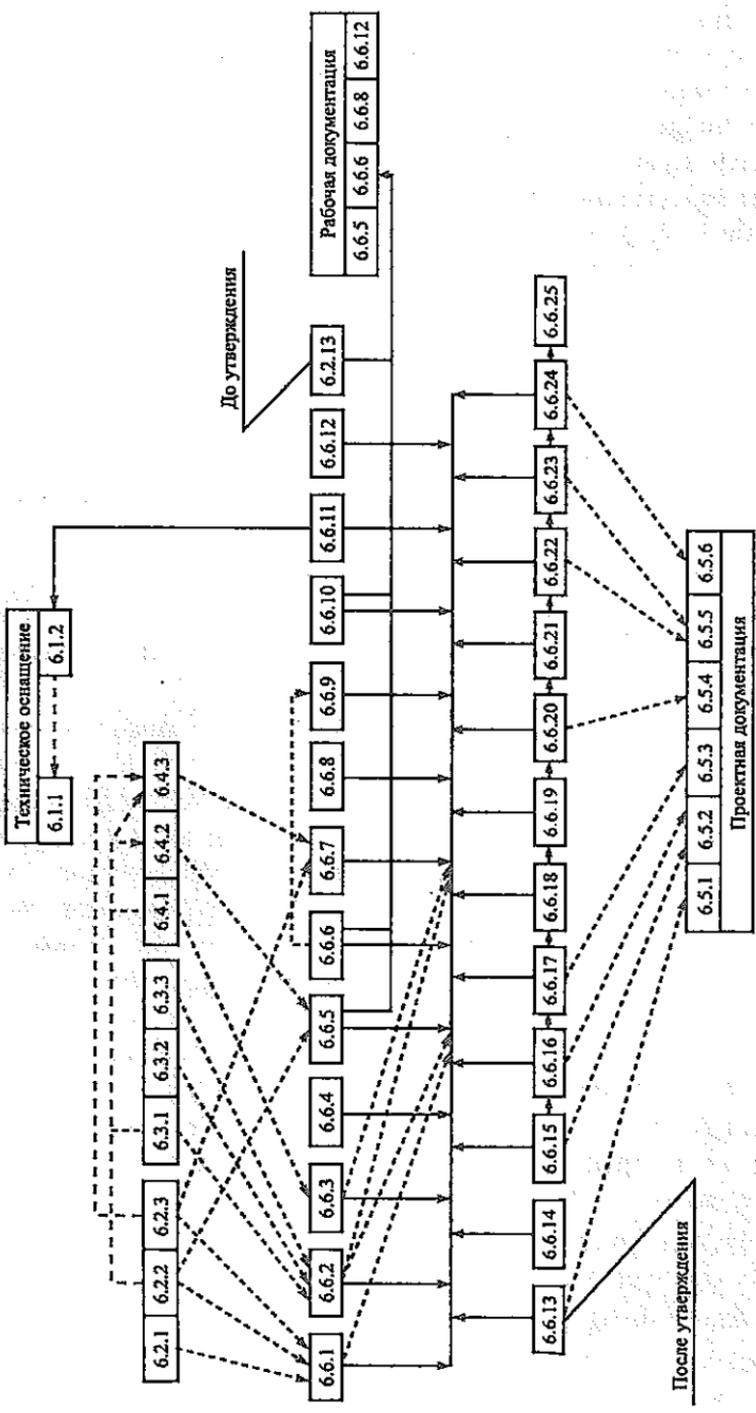
Примечание для проектировщиков-пользователей. Автоматизация проектирования на основе компьютерной техники должна сочетаться с творческими основами проектной работы. В каждом проекте должны быть найдены решения, соответствующие особенностям заданного объекта по размещению, по характеристикам изготавливаемых изделий, по новым конструктивным материалам и др. Система компьютеризации проектирования механосборочного производства, как и всякого другого, не должна исключать индивидуальные, логические и творческие решения на каждом этапе работы.

Полная автоматизация проектной работы требует постановки задач и разработки инструкций с позиций проектировщиков-пользователей по следующим видам проектной работы:

- для пооперационных расчетов на основе пооперационных технологических процессов;

- для детализации отдельных проектных решений;

- для разработки элементов графических планов в графической части проектов.



Система проектных процедур и расчета технологических параметров механизмов
наборочного производства:

6.2.1—6.2.3— базовое расчетное обеспечение; расчетные таблицы; 6.3.1—6.3.3— базовое нормативное обеспечение; 6.4.1—6.4.3— исходная документация для проектирования; 6.5.1—6.5.5— проектная документация; 6.6.1—6.6.24— последовательность действий

Компьютеризация этих видов проектной работы в еще большей мере связана с творческим участием самих проектировщиков при разработке как методики, так и программ.

Освоение предлагаемой методики служит отправным пунктом для дальнейшей работы.

6.7. Перспективы совершенствования методики

6.7.1. Разработка методики пооперационных расчетов на основе пооперационных технологических процессов. Детализация проектных решений.

6.7.2. Алгоритмизация проектных работ для выполнения технологических планов в графической части проекта.

Дополнительные указания.

Текст методики и блок-схема (см. рисунок) должны находиться в памяти компьютера в качестве постоянных руководящих материалов.

Отпечатанный текст и блок-схема служат методическим руководством в каждом конкретном случае проектирования до полной разработки компьютерных программ, а также в условиях ручного проектирования.

П Р И Л О Ж Е Н И Е

Варианты применения предлагаемой методики в дипломном проектировании

Предлагаемая методика позволяет привлечь студентов к выполнению фрагментов реальных работ поискового назначения.

Такие работы могут не только стимулировать инженерное мышление начинающих специалистов, но при удачном выполнении и обеспечить получение инженерно-научной продукции. В частности, для программирования и выполнения расчетно-текстовой документации технологических решений в проектах строительства новых, реконструкции и технического перевооружения действующих механосборочных производств.

С этой целью предлагается включать в задание на дипломное проектирование *специальную часть*. В частности, по тематике:

Проект механосборочного (механического, сборочного) цеха, например коробок передач (или другой части) станка... с разработкой технологического процесса механической обработки деталей ... или технологического процесса сборки коробки. Годовая программа выпуска Специальная часть: постановка задачи, инструкция программистам и опробование фрагментов программы выполнения расчетно-текстовых документов проекта на компьютере по разделу , например по разделу выполнения расчетно-пояснительной записки. Выполняется совместно с программистом — студентом соответствующей специализации или программистом НИСа института.

Примечание. Целесообразно одну и ту же специальную часть поручать двум студентам-технологам в сотрудничестве с одним программистом.

Варианты специальных частей в дипломных проектах и схематическая методика их выполнения излагаются далее. Общая методика — в основной части предлагаемой работы.

Поскольку на первом этапе предстоит поисковая работа, то в процессе текущей работы потребуется отработка методических указаний

для студентов и (целесообразно) совместно с ними. Это будет способствовать развитию у студентов навыков поискового мышления.

Документация специальной части дипломного проекта содержит два листа формата А1:

первый лист — таблица в соответствии с таблицами основной методики и текстовая инструкция программистам;

второй лист — сопоставление результатов, полученных ручным способом и выполненных на компьютере, после опробования программы.

Дополняется листом (ксерокопией) записи компьютерной программы, подготовленной программистом.

Пояснительная записка содержит анализ достоверности решений по разработанной программе, условия выполнения и учета в проектировании индивидуальных особенностей и характеристик объекта проектирования, исключающих механический подход в проектных разработках.

Общий порядок действий при выполнении каждого варианта специальной части (в соответствии с основной методикой работы — разд. б):

а) инструкция программистам — предусмотреть:

• программу вывода на экран исходных данных — таблиц, расчетных и нормативных показателей;

• программу для формирования и печатания результатов — промежуточных и принятых;

• программу для связи одного программного действия с другим;

• программы для вычислений по формулам;

б) опробование программ;

в) проверка ручным традиционным способом;

г) сопоставление и анализ.

Варианты специальных частей

1. Постановка задачи, инструкция программистам на создание алгоритмов и компьютерной подпрограммы для получения информационно-нормативной базы проектирования на основе карты кодирования исходных данных (в соответствии с основой методической табл. 1):

1.1) записать в память компьютера табл. 1;

1.2) разработать программу ввода и вывода таблицы на экран;

1.3) сформировать рабочую таблицу исходных данных в соответствии с заданием на дипломный проект в порядке опробования программы;

1.4) составить ручным способом таблицу исходных данных;

1.5) проанализировать дееспособность программы.

2. То же, в соответствии с методической табл. 2.

3. Постановка задачи, инструкция программистам на создание алгоритмов и компьютерной подпрограммы для получения информационно-нормативной базы проектирования на основе эталона расчетно-пояснительной записки по методическим указаниям кафедры, или по рабочему эталону проектной организации.

3.1. Записать эталон на программные носители.

3.2. Разработать программу ввода и вывода эталона на экран.

3.3. Распечатать расчетно-пояснительную записку к дипломному проекту, ориентируясь на компьютерный эталон, но с отражением особенностей проектных решений, принятых в дипломном проекте.

3.5. Проанализировать дееспособность программы.

4. Постановка задачи, инструкция программистам на создание алгоритма и компьютерной подпрограммы для расчета технологических параметров проектируемого производства в соответствии с табл. 3 — фрагмент по пункту 3.1.

4.1. Записать в память компьютера пункты раздела 3.1 табл. 3.

4.2. Разработать программу вывода на экран табл. 3.

4.3. Разработать программу ввода и вывода исходных и расчетных данных согласно разд. 3.1 табл. 3.

4.4. Разработать программу расчета по формулам табл. 3 для разд. 3.1 с учетом последовательности расчетов.

4.5. Выполнить расчеты в соответствии с данными задания на дипломный проект с использованием компьютерных программ по пунктам 4.2, 4.3, 4.4.

4.6. Распечатать полученные результаты по форме, аналогичной форме разд. 3.1 табл. 3.

4.7. Провести ручной расчет по разд. 3.1 табл. 3 в соответствии с данными задания на дипломный проект.

4.8. Проанализировать дееспособность и достоверность компьютерных подпрограмм по пунктам 4.2, 4.3, 4.4.

5 — 20. То же, по каждому разделу табл. 3 (разд. 3.2—3.16).

Суммирование и обобщение всех 20 вариантов специальных частей, выполненных в дипломных проектах, при их удачном и досто-

верном решении, должно обеспечить полноценное выполнение технологических решений в проектах механосборочного производства.

Работы по суммированию и обобщению компьютерных программных решений могут составить тему полного самостоятельного дипломного проекта либо выполняться в составе работ по тематике НИСа.

Полный комплект компьютерных программ, разработанных по предлагаемой методике (и опробованных в специальных частях дипломного проектирования), составит универсальный материал для использования в инженерной практике проектирования технологических решений механосборочного производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник по проектированию машиностроительных заводов и цехов: В 6 т. Т. 4/Под ред. Е.С. Ямпольского. М.: Машиностроение, 1975.
2. *Леонтьев В.П.* Новейшая энциклопедия персонального компьютера 2000, 2-е изд. М.: «ОЛМА-ПРЕСС», 2000.
3. *Адам А.Е.* Основы проектирования машиностроительных заводов и цехов//Справочник. Инженерный журнал. 2001. № 3 (48).

Содержание

<i>Предисловие</i>	3
<i>Введение</i>	4
1. Типовая схема предпроектных процедур	6
2. Типовая схема проектных процедур	7
3. Расчетно-пояснительная записка. Типовой состав разделов	9
4. Систематизация расчетных таблиц	10
5. Расчетные таблицы	
Табл. 1. Кодирование параметров и расчетных данных	12
Табл. 2. Карта исходных данных	32
Табл. 3. Расчет технологических параметров механосборочного производства	53
6. Методика и порядок действий	88
<i>Приложение</i>	96
<i>Литература</i>	100

Учебное издание

Адам Ася Ефимовна

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ЗАВОДОВ.
РАСЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МЕХАНОСБОРОЧНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

Редактор *Е.Н. Рожкова*

Художник *В.В. Жук*

Художественный редактор *А.Ю. Войткевич*

Технический редактор *Н.И. Тростянская*

Компьютерная верстка *С.Н. Луговая*

Оператор *М.Н. Паскарь*

Корректор *Б.Г. Прилишко*

Лицензия ИД № 06236 от 09.11.01.

Изд. № РЕНТ-115. Подп. в печать 10.08.04.

Формат 10 x 88¹/₁₆ Бум. офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная

Объем 6,37 усл. печ. л. 6,87 усл. кр. отт.

Тираж 3000 экз. Зак. №4288

ФГУП «Издательство «Высшая школа»,
127994, Москва, ГСП-4, Ул. Неглинная, д. 29/14.

Тел.: (095) 200-04-56

<http://www.v-shkola.ru> E-mail: info@v-shkola.ru

Отдел реализации: (095) 200-07-69, 200-59-39, факс: (095) 200-03-01.

E-mail: sales@v-shkola.ru

Отпечатано на ФГУП ордена «Знак Почета»
Смоленская областная типография им. В.И. Смирнова.
214000, г. Смоленск, пр-т им. Ю. Гагарина, 2.

Издательство
«Высшая школа»

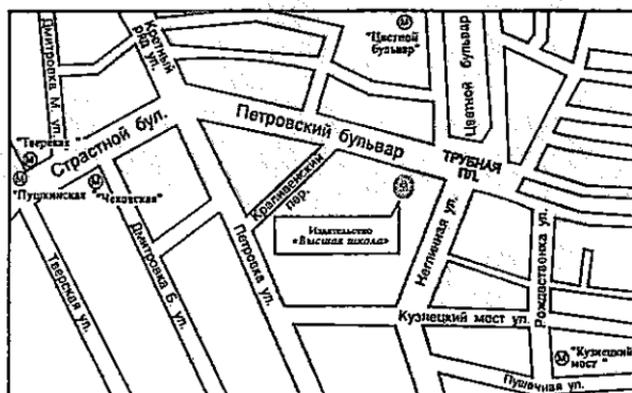
Адрес издательства: 127994, г. Москва, ул. Неглинная, 29/14
тел.: (095) 200-04-56
<http://www.v-shkola.ru>
E-mail: info@v-shkola.ru

Отдел реализации: тел.: (095) 200-07-69, 200-59-39
факс: (095) 200-03-01
E-mail: sales@v-shkola.ru

Отдел рекламы: тел.: (095) 200-07-69
E-mail: reklama@v-shkola.ru

Телефон магазина: тел.: (095) 200-30-14

Схема проезда



Проезд

до станции м. «Центральная», «Пушкинская»,
«Тверская», «Кузнецкий мост»
Вход в издательство со стороны Петровского бульвара.

Мы будем рады видеть Вас!

Для заметок

1952 г. 10/10/52