

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова»

ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

краткий курс дисциплины

для студентов 3 курса

Направление подготовки

23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль подготовки

**Машины и оборудование для ликвидации последствий
чрезвычайных ситуаций, стихийных бедствий и тушения пожаров**

Саратов 2016

УДК 629.3
ББК 30
Ж91

Рецензент:

Заведующий кафедрой «Строительные и дорожные машины», доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО Саратовский государственный технический университет.

И.Г. Мартюченко

Ж91 Основы разработки конструкторской документации: краткий курс дисциплины для студентов 3 курса направления подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» / Сост.: Л.А. Журавлева, А.В. Русинов // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2016. – 62 с.

Краткий курс дисциплины по дисциплине «Основы разработки конструкторской документации» составлен в соответствии с рабочей программой дисциплины и предназначен для студентов направления подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы». Краткий курс дисциплины содержит материал по основным требованиям, предъявляемым к конструкторской документации при выполнении технического предложения, технического и эскизного проектов, правила оформления документов, а так же представлена работа нормоконтроля. Направлен на формирование у студентов знаний основной нормативной документации (ГОСТ), на применение этих знаний для составления конструкторской документации.

УДК 629.3
ББК 30

© ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2016

Введение.

Конструкторская документация – графические и текстовые документы, которые в совокупности или в отдельности, определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его разработки, изготовления, контроля, эксплуатации, ремонта и утилизации.

Краткий курс лекций по дисциплине «Основы разработки конструкторской документации» предназначен для студентов по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы». Он раскрывает требования основных ГОСТов при оформлении технического предложения, технического и эскизного проектов, технических условий, эксплуатационных и ремонтных документов. Курс нацелен на формирование ключевых компетенций, необходимых для эффективного решения профессиональных задач и организации профессиональной деятельности, а так же при выполнении курсового проектирования и выпускной квалификационной работы.

ЕДИНЫЕ СИСТЕМЫ ДОКУМЕНТАЦИИ

На основе комплексной стандартизации в РФ разработаны системы стандартов, каждая из которых охватывает определенную сферу деятельности, проводимой в общегосударственном масштабе или в определенных отраслях народного хозяйства.

К подобным системам относятся Государственная система стандартизации (ГСС), Единая система конструкторской документации (ЕСКД), Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП), Единая система технологической документации (ЕСТД), Единая система классификации и кодирования технико-экономической информации, Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ), Государственная система стандартов безопасности труда (ГССБТ) и др.

Рассмотрим некоторые из них.

Государственная система стандартизации Российской Федерации (ГСС РФ) начала формироваться в 1992 году. Основой её является фонд законов, подзаконных актов, нормативных документов по стандартизации. Фонд представляет четырех - уровневую систему:

1. Техническое законодательство – правовая основа ГСС.
2. Государственные стандарты, общероссийские классификаторы технико-экономической информации.
3. Стандарты отрасли и стандарты научно-технических и инженерных обществ.
4. Стандарты предприятий и технические условия.

Законодательная база ГСС находится в стадии становления.

Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Эта система устанавливает для всех организаций страны порядок организации проектирования, единые правила выполнения и оформления чертежей и ведения чертежного хозяйства, что упрощает проектно-конструкторские работы, способствует повышению качества и уровня взаимозаменяемости изделий и облегчает чтение и понимание чертежей в разных организациях. ЕСКД включает в себя более 200 стандартов.

Единая система технологической документации (ЕСТД) представляет собой комплекс государственных стандартов, устанавливающих:

- формы документации общего назначения (маршрутная карта технологического процесса, сводная спецификация, карта эскизов, схем и наладок и др.);
- правила оформления технологических процессов и формы документации для процессов литья, раскроя и нарезания заготовок, механической и термической обработки, сварочных работ, процессов, специфичных для отраслей радиотехники, электроники и др.

Существует тесная связь между ЕСТД и ЕСКД. Эти системы играют большую роль в улучшении управления производством, повышении его эффективности, во внедрении автоматизированных систем управления и т. д.

Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ) устанавливает общие правила и нормы метрологического обеспечения. Основными объектами стандартизации ГСИ являются:

- единицы физических величин;
- государственные эталоны и общесоюзные поверочные схемы;
- методы и средства поверки средств измерений;
- номенклатура нормируемых метрологических характеристик средств измерений;
- нормы точности измерений;

- способы выражения и формы представления результатов измерений и показателей точности измерений;
- методика выполнения измерений;
- методика оценки достоверности и формы представления данных о свойствах веществ и материалов;
- требования к стандартным образцам состава и свойств веществ и материалов;
- организация и порядок проведения государственных испытаний, поверки и метрологической аттестации средств измерений, метрологической экспертизы нормативно-технической, проектной, конструкторской и технологической документации, экспертизы и аттестации данных о свойствах веществ и материалов;
- термины и определения в области метрологии.

1.1 Единая система конструкторской документации ЕСКД.

Стандарт ГОСТ 2.001-93 разработан в Российской Федерации.

Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 17.02.93 г.

Дата введения 1995-01-01. ГОСТ 2.001-93.

Стандарт ГОСТ 2.001-93 устанавливает назначение, область распространения, классификацию и правила обозначения межгосударственных стандартов, входящих в комплекс стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

ЕСКД - комплекс стандартов, устанавливающих нормы и правила по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия проектировании, изготовлении, эксплуатации, ремонта.

Основное назначение стандартов ЕСКД состоит в установлении единых оптимальных правил выполнения, оформления и обращения конструкторской документации, которые обеспечивают:

- возможность взаимообмена конструкторской документацией без её пере-оформления;
- применение современных методов и средств при проектировании изделий;
- механизацию и автоматизацию обработки конструкторских документов и содержащейся в ней информации;
- высокое качество изделий;
- наличие в конструкторской документации требований, обеспечивающих безопасность использования изделий для жизни и здоровья потребителей, окружающей среды, а также предотвращения причинения вреда имуществу;
- оптимальную комплектность конструкторской документации;
- возможность проведения сертификации изделий;
- сокращение сроков и снижение трудоемкости подготовки производства;
- правильную эксплуатацию изделий;
- упрощение форм конструкторских документов и графических изображений;
- возможность создания единой информационной базы автоматизированных систем;
- взаимодействие (гармонизацию) с соответствующими международными стандартами.

Стандарты ЕСКД распространяются:

- на изделия машиностроения и приборостроения, а также на следующую документацию:

- все виды конструкторских документов;
- учетно-регистрационную документацию для конструкторских документов;
- документацию на внесение изменений в конструкторские документы;
- нормативно - техническую, технологическую и программную документацию.

Пример обозначения стандарта:



1.2 Единая Система Технологической Документации (ЕСТД)

Единая Система Технологической Документации (ЕСТД) — комплекс стандартов и руководящих нормативных документов, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, комплектации, оформлению и обращению технологической документации, применяемой при изготовлении и ремонте изделий.

Назначение комплекса документов ЕСТД:

1. установление единых унифицированных машинно-ориентированных форм документов, обеспечивающих совместимость информации, независимо от применяемых методов проектирования документов (без применения средств механизации, с применением средств механизации или автоматизации);
2. создание единой информационной базы для внедрения средств механизации и автоматизации, применяемых при проектировании технологических документов и решении инженерно-технических задач;
3. установление единых требований и правил по оформлению документов на единичные, типовые и групповые технологические процесс (операции), в зависимости от степени детализации описания технологических процессов;
4. обеспечение оптимальных условий при передаче технологической документации на другое предприятие (другие предприятия) с минимальным переоформлением;
5. создание предпосылок по снижению трудоёмкости инженерно-технических работ, выполняемых в сфере технологической подготовки производства и в управлении производством;
6. обеспечение взаимосвязи с системами общетехнических и организационно-методических стандартов.

Основные технологические документы содержат различную информацию:

- о комплектующих составных частях изделия и применяемых материалах;
- о действиях, выполняемых исполнителями при проведении технологических процессов и операций;
- о средствах технологического оснащения производства;

- о наладке средств технологического оснащения и применяемых данных по технологическим режимам;
- о расчете трудозатрат, материалов и средств технологического оснащения;
- о технологическом маршруте изготовления и ремонта.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие системы стандартов Вы знаете?
2. Что представляет собой ЕСКД?
3. На какие области распространяются стандарты ЕСКД?
4. Перечислите основные объекты ГСИ.
5. Назначение ЕСКД.
6. Что собой представляет ЕСТД?
7. На какие области распространяются стандарты ЕСТД?
8. Назначение ЕСТД.
9. Какую информацию содержат основные технологические документы?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. ГОСТ 2.001-93 (2001). ЕСКД. Общие положения.
2. ГОСТ 3.1001-2011 ЕСТД. Общие положения.
3. **Левицкий А.М.** Машиностроительное черчение. М.: Высшая школа, 2001. – 423 с.
4. **Чекмарев А.К. Осипов В.К.** Машиностроительное черчение. Справочник. М.: Высшая школа, 2002. – 493 с.

Дополнительная

1. **Гонтарь И.Н., Денисова Н.Е., Шорин В.А., Волчихина Н.И.** Оформление учебно-конструкторской документации: Учебно-методическое пособие. Пенза: Пензенский государственный университет, 2003. – 86 с.
2. **Бабулин Н.А.** Построение и чтение машиностроительных чертежей. М.: Высшая школа, 2005. – 453 с.

Лекция 2

ВИДЫ И КОМПЛЕКТНОСТЬ КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТОВ

2.1 Виды конструкторских документов

Единая система конструкторской документации – комплекс государственных стандартов (ГОСТ), устанавливающих взаимосвязанные правила и положения разработки, оформления и обращения с конструкторской документацией.

Комплекс стандартов ЕСКД согласно ГОСТ 2.001-93 «Общие положения» состоит из десяти групп:

- 0 – общие положения;
- 1 – основные положения;
- 2 – классификация и обозначение изделий и конструкторских документов;
- 3 – общие правила выполнения чертежей;
- 4 – правила выполнения чертежей различных изделий;
- 5 – правила изменения и обращения конструкторской документации;
- 6 – правила выполнения эксплуатационной и ремонтной документации;
- 7 – правила выполнения схем;
- 8 – правила выполнения документов при макетном методе проектирования;
- 9 – прочие стандарты.

К конструкторским документам (именуемым в дальнейшем словом "документы") относят графические и текстовые документы, которые в отдельности или в совокупности определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его разработки или изготовления, приемки, эксплуатации и ремонта.

Документы подразделяются на виды, указанные в табл. 1:

Таблица 1 – Виды конструкторских документов

Вид документа	Определение
Чертеж детали	Документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для её изготовления и контроля.
Сборочный чертеж	Документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для её сборки (изготовления) и контроля. К сборочным чертежам также относят чертежи, по которым выполняют гидромонтаж и пневмомонтаж.
Чертеж общего вида	Документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия.
Теоретический чертеж	Документ, определяющий геометрическую форму (обводы) изделия и координаты расположения составных частей.
Габаритный чертеж	Документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами.
Электромонтажный чертеж	Документ, содержащий данные, необходимые для выполнения электрического монтажа изделия.
Монтажный чертеж	Документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия, а также данные, необходимые для его установки (монтажа) на месте применения. К монтажным чертежам также относят чертежи фундаментов, специально разрабатываемых для установки изделия.
Упаковочный чертеж	Документ, содержащий данные, необходимые для упаковывания изделия.

Схема	Документ, на котором показаны в виде условных изображений и обозначений составные части изделия и связи между ними.
Спецификация	Документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта.
Ведомость спецификаций	Документ, содержащий перечень всех спецификаций составных частей изделия с указанием их количества и входимости.
Ведомость ссылочных документов	Документ, содержащий перечень документов, на которые имеются ссылки в конструкторских документах изделия.
Ведомость покупных изделий	Документ, содержащий перечень покупных изделий, примененных в разрабатываемом изделии.
Ведомость разрешения применения покупных изделий	Документ, содержащий перечень покупных изделий, разрешенных к применению в соответствии с ГОСТ 2.124-85.
Ведомость держателей подлинников	Документ, содержащий перечень предприятий (организаций), на которых хранят подлинники документов, разработанных и (или) примененных для данного изделия.
Ведомость технического предложения	Документ, содержащий перечень документов, входящих в техническое предложение.
Ведомость эскизного проекта	Документ, содержащий перечень документов, входящих в эскизный проект
Ведомость технического проекта	Документ, содержащий перечень документов, входящих в технический проект.
Пояснительная записка	Документ, содержащий описание устройства и принципа действия разрабатываемого изделия, а также обоснования принятых при его разработке технических и технико-экономических решений.
Техническое условие	Документ, содержащий требования (совокупность всех показателей, норм, правил и положений) к изделию, его изготовлению, контролю, приемке и поставке, которые нецелесообразно указывать в других конструкторских документах.
Программа и методика испытаний	Документ содержащий, технические данные, подлежащие проверке при испытаниях изделия, а также порядок и методы их контроля.
Таблица	Документ, содержащий в зависимости от его назначения соответствующие данные сведенные в таблицу.
Расчет	Документ, содержащий расчеты параметров и величин, например, расчет размерных цепей, расчет на прочность и др.
Эксплуатационные документы	Документы, предназначенные для использования при эксплуатации, обслуживании и ремонте изделия в процессе эксплуатации.
Ремонтные документы	Документы, содержащие данные для проведения ремонтных работ на специализированных предприятиях.
Инструкция	Документ, содержащий указания и правила, используемые при изготовлении изделия (сборке, регулировке, контроле, приемке и т.п.).

Документы в зависимости от стадии разработки подразделяются на проектные (техническое предложение, эскизный проект, технический проект) и рабочие (рабочая документация).

Наименование конструкторских документов в зависимости от способа их выполнения и характера использования приведены в табл. 2:

Таблица 2 – Конструкторские документы в зависимости от способа их выполнения и характера использования

Наименование документа	Определение
Оригиналы	Документы, выполненные на любом материале и предназначенные для выполнения по ним подлинников.
Подлинники	Документы, оформленные подлинными установленными подписями и выполненные на любом материале, позволяющем многократное воспроизведение с них копий. Допускается в качестве подлинника использовать оригинал, типографическую копию или экземпляр документа, изданного типографским способом, завизированного подлинными подписями лиц, разработавших данный документ и ответственных за нормоконтроль.
Дубликаты	Копии подлинников, обеспечивающие идентичность воспроизведения подлинника, выполненные на любом материале, позволяющем снятие с них копий.
Копии	Документы, выполненные способом, обеспечивающим их идентичность с подлинником (дубликатом и предназначенные для непосредственного использования при разработке, в производстве, эксплуатации и ремонте изделий. Копиями являются также микрофильмы-копии, полученные с микрофильма дубликата.

Документы, предназначенные для разового использования в производстве (документы макета, стендов для лабораторных испытаний и др.), допускается выполнять в виде эскизных конструкторских документов. Наименование эскизных документов в зависимости от способа выполнения и характера использования аналогичны приведенным в табл. 2.

2.2 Комплектность конструкторских документов

При определении комплектности конструкторских документов на изделия следует различать:

- основной конструкторский документ;
- основной комплект конструкторских документов;
- полный комплект конструкторских документов.

Основной конструкторский документ изделия в отдельности или в совокупности с другими записанными в нем конструкторскими документами полностью и однозначно определяют данное изделие и его состав.

За основные конструкторские документы принимают:

- для деталей — чертеж детали;
- для сборочных единиц, комплексов и комплектов — спецификацию.

Изделие, примененное по конструкторским документам, выполненным в соответствии со стандартом Единой системы конструкторской документации, записывают в документы других изделий, в которых оно применено, за обозначением своего основного конструкторского документа. Считается, что такое изделие применено по своему основному конструкторскому документу.

Основной комплект конструкторских документов изделия объединяет конструкторские документы, относящиеся ко всему изделию (составленные на все данное изделие в целом), например, сборочный чертеж, принципиальная электрическая схема, технические условия, эксплуатационные документы.

Конструкторские документы составных частей в основной Комплект документов изделия не входят.

Полный комплект конструкторских документов изделия составляют (в общем случае) из следующих документов:

- основного комплекта конструкторских документов на данное изделие;
- основных комплектов конструкторских документов на все составные части данного изделия, примененные по своим основным конструкторским документам.

Пример построения полного комплекта конструкторских документов комплекса приведен на рис. 1.



Рисунок 1. Комплект конструкторской документации

Пример построения полного комплекта конструкторских документов комплекса:

1. Основной конструкторский документ изделия показан в овале.
2. Документы основного комплекта показаны в прямоугольниках (в примере показана только часть документов основного комплекта предусмотренных в табл. 3).
3. Документы, обведенные в двойные рамки, предусматриваются только для изделий, предназначенных для самостоятельной поставки.
4. Число ступеней входимости для комплексов, сборочных единиц и комплектов, а также число входящих комплектов сборочных единиц, комплектов и деталей не ограничиваются.

В основной комплект конструкторских документов изделия могут входить также групповые конструкторские документы, если эти документы распространяются и на данное изделие, например, групповые технические условия.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение чертеж детали, сборочный чертёж, чертёж общего вида.
2. Дайте определение теоретический чертёж, габаритный чертёж, монтажный чертёж.
3. Дайте определение спецификация и схема.

4. Дайте определение ведомость спецификаций, ведомость ссылочных документов.
5. Дайте определение ведомость покупочных изделий, и ведомость разрешения применения покупочных изделий.
6. Дайте определение ведомость держателей подлинников, ведомость технического предложения.
7. Дайте определение ведомость технического предложения, ведомость технического и эскизного проектов.
8. Дайте определение пояснительная записка.
9. Дайте определение «Техническое условие» и программа и методика испытаний.
10. Дайте определение терминам оригинал и подлинник.
11. Дайте определение терминам дубликат и копия.
12. Что входит в комплектность конструкторских документов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. **Левицкий А.М.** Машиностроительное черчение. М.: Высшая школа, 2001. – 423 с.
2. **Чекмарев А.К. Осипов В.К.** Машиностроительное черчение. Справочник. М.: Высшая школа, 2002. – 493 с.

Дополнительная

1. **Гонтарь И.Н., Денисова Н.Е., Шорин В.А., Волчихина Н.И.** Оформление учебно-конструкторской документации: Учебно-методическое пособие. Пенза: Пензенский государственный университет, 2003. – 86 с.
2. **Бабулин Н.А.** Построение и чтение машиностроительных чертежей. М.: Высшая школа, 2005. – 453 с.

Лекция 3

СТАДИИ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

3.1 Стадии разработки

Для конструкторской документации изделий всех отраслей промышленности ГОСТ 2.103-68 устанавливает стадии разработки и этапы выполнения работ (табл. 1).

Таблица 1 - Стадии разработки конструкторской документации на изделия всех отраслей промышленности и этапы выполнения работ

Стадии разработки	Этапы выполнения работ
Техническое предложение	Подбор материалов. Разработка технического предложения с присвоением документам литеры «П». Рассмотрение и утверждение технического предложения.
Эскизный проект	Разработка эскизного проекта с присвоением документам литеры «Э». Изготовление и испытание макетов (при необходимости). Рассмотрение и утверждение эскизного проекта.
Технический проект	Разработка технического проекта с присвоением документам литеры «Т». Изготовление и испытание макетов (при необходимости). Рассмотрение и утверждение технического проекта.
Рабочая конструкторская документация:	Разработка конструкторской документации, предназначенной для изготовления и испытания опытного образца (опытной партии), без присвоения литеры
1) опытного образца (опытной партии)	Изготовление и предварительные испытания опытного образца. Корректировка конструкторской документации по результатам изготовления и предварительных испытаний опытного образца с присвоением документам литеры «О». Приемочные испытания опытного образца (опытной партии). Корректировка конструкторской документации по результатам приемочных испытаний опытного образца с присвоением документам литеры «О ₁ »
2) серийного (массового) производства	Изготовление и испытание установочной серии по документации с литерой «О ₁ » (или «О ₂ ») Корректировка конструкторской документации по результатам изготовления и испытания установочной серий, а также оснащения технологического процесса изготовления изделия с присвоением конструкторским документам литеры «А».

Обязательность выполнения стадий и этапов разработки конструкторской документации устанавливается техническим заданием на разработку.

3.2 Техническое предложение

Техническое предложение — совокупность конструкторских документов, которые должны содержать технические и технико-экономические обоснования целесообразности разработки документации изделия на основании анализа технического задания заказчика и различных вариантов возможных решений изделий, сравнительной оценки решений с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей разрабатываемых и существующих изделий и патентные исследования.

Техническое предложение после согласования и утверждения в установленном порядке является основанием для разработки эскизного (технического) проекта.

Правила выполнения технического предложения — по ГОСТ 2.118-73.

Техническое предложение разрабатывается в случае, если это предусмотрено техническим заданием.

Техническое предложение разрабатывается с целью выявления дополнительных или уточненных требований к изделию (технических характеристик, показателей качества и др.), которые не могли быть указаны в техническом задании, и это целесообразно сделать на основе предварительной конструкторской проработки и анализа различных вариантов изделия.

Перечень работ, выполняемых на стадии технического предложения, устанавливается на основе технического задания и определяется разработчиком в зависимости от характера и назначения изделия. Примерный перечень работ приведен в приложении.

В техническое предложение включают конструкторские документы, предусмотренные техническим заданием, в соответствии с ГОСТ 2.102-68. Конструкторские документы, разрабатываемые для изготовления макетов, в комплект документов технического предложения не включают.

На рассмотрение, согласование и утверждение представляют копии документов технического предложения, скомплектованные по ГОСТ 2.106-96. Допускается по согласованию с заказчиком представлять подлинники документов технического предложения.

3.3 Требования к выполнению документов

Общие требования к выполнению документов

В текстовых и графических документах сведения небольшого объема, относящиеся к отдельным вариантам разрабатываемого изделия, рекомендуется оформлять таблицей.

В текстовых документах большой по объему текст, содержащий различные для разных вариантов сведения, излагают последовательно для каждого варианта одним из следующих способов:

а) в каждом разделе документа приводят сведения раздельно для каждого варианта, располагая их по подразделам;

б) после разделов, содержащих общие для всех вариантов сведения, вводят раздел, в котором приводят сведения, характеризующие различия вариантов, располагая текст этого раздела по подразделам.

В конце документа может быть помещен раздел (или приложение) с заголовком "Сравнительная характеристика", где в удобной для сопоставления форме (в виде текста или таблицы) приводят обобщенные сравнительные сведения по всем рассматриваемым вариантам.

На чертежах и схемах изображения, относящиеся к различным вариантам, размещают на одном листе или на отдельных листах чертежа или схемы.

Таблица составных частей изделия на чертеже общего вида, а также перечень элементов на схеме, в случае если варианты отличаются составными частями, выполняют одним из следующих способов:

- в виде одной таблицы, в которой графу "Кол." делят на части по числу вариантов. Для вариантов, в которых данная составная часть отсутствует, графу прочеркивают;

- в виде отдельных таблиц для каждого варианта.

Наименование варианта, приводимое в таблице, в наименовании подраздела или в заголовке над изображением или таблицей должно быть кратким и содержать сокращенное наименование разрабатываемого изделия и характерную особенность варианта, отличающую его от других вариантов.

Допускается при выполнении таблиц обозначать варианты римскими цифрами с соответствующим пояснением в том же документе.

Чертеж общего вида

Чертеж общего вида в техническом предложении в общем случае должен содержать:

а) изображения вариантов изделия, текстовую часть и надписи, необходимые для сопоставления рассматриваемых вариантов, и установления требований к разрабатываемому изделию, а также позволяющие получить представление о компоновочных и основных конструктивных исполнениях изделия, взаимодействии его основных составных частей и принципе работы изделия;

б) наименования, а также обозначения (если они имеются) тех составных частей изделия, для которых необходимо указать данные (технические характеристики, количество и др.) или запись которых необходима для пояснения изображений чертежа общего вида; описания принципа работы изделия, указания о его составе и др.;

в) размеры и другие наносимые на изображение данные (при необходимости);

г) схему, если она требуется, но оформлять ее отдельным документом нецелесообразно;

д) технические характеристики изделия, если это необходимо для удобства сопоставления вариантов по чертежу общего вида. В этом случае технические характеристики в пояснительной записке можно не приводить, а сделать ссылку на чертеж общего вида.

Изображения выполняют с максимальными упрощениями, предусмотренными стандартами Единой системы конструкторской документации для рабочих чертежей. Допускается также:

- изображать контурными очертаниями любые составные части изделия;

- изображать только те составные части изделия, которые рассматриваются при сопоставлении вариантов;

- не показывать связи между составными частями изделия, если они не рассматриваются при сопоставлении вариантов.

Наименования и обозначения составных частей изделия на чертеже общего вида указывают одним из следующих способов:

- на полках линий-выносок;

- в таблице, размещаемой на том же листе, что и изображение изделия. В этом случае на полках линий-выносок указывают номера позиций составных частей, включенных в таблицу.

Таблица, в общем случае, состоит из граф "Поз.", "Обозначение", "Кол.", "Дополнительные указания".

Элементы чертежа общего вида (номера позиций, текст технических требований, надписи и др.) выполняются по правилам, установленным стандартами Единой системы конструкторской документации для рабочих чертежей.

Ведомость технического предложения

В ведомость технического предложения записывают все включенные в комплект документов технического предложения конструкторские документы в порядке, установленном ГОСТ 2.106-96, независимо от того, к какому варианту относят документ.

Допускается в графе "Примечание" указать соответствующий данному документу вариант.

Пояснительная записка

Пояснительную записку технического предложения выполняют по ГОСТ 2.106-96 с учетом следующих основных требований к содержанию разделов:

а) в разделе "Введение" указывают наименование, номер и дату утверждения технического задания;

б) в разделе "Назначение и область применения разрабатываемого изделия" приводят соответствующие сведения из технического задания, а также сведения, конкретизирующие и дополняющие техническое задание, в частности:

- краткую характеристику области и условий применения изделия;

- общую характеристику объекта, для применения в котором предназначено данное изделие (при необходимости);

в) в разделе "Техническая характеристика" приводят:

- основные технические характеристики изделия (мощность, число оборотов, производительность, расход электроэнергии, топлива, коэффициент полезного действия и другие параметры, характеризующие изделие), установленные техническим заданием, а также характеристики, установленные дополнительно к техническому заданию;

- сведения о соответствии или отклонениях от требований, установленных техническим заданием, с обоснованием отклонений;

- данные сравнения основных характеристик изделия с характеристиками аналогов (отечественных и зарубежных) или дают ссылку на карту технического уровня и качества;

г) в разделе "Описание и обоснование выбранной конструкции" приводят:

- описание и обоснование вариантов изделия, рассматриваемых на данной стадии и, при необходимости, иллюстрации;

- сведения о назначении макетов (если они изготовлялись), программу и методику испытаний (или ссылку на отдельный документ-программу и методику испытаний), результаты испытаний в данные оценки соответствия макетов заданным требованиям, в том числе эргономики и технической эстетики;

- фотографии макетов (при необходимости);

- обозначения основных конструкторских документов, по которым изготавливались макеты, номера и даты отчетов (или протоколов) по их испытаниям и др. (для справок);

- данные проверки вариантов на патентную чистоту и конкурентоспособность;

- сведения об использовании в данной разработке изобретений о поданных заявках на новые изобретения;

- сведения о соответствии вариантов требованиям техники безопасности и производственной санитарии;

д) в разделе "Расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность конструкции" приводят ориентировочные расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность изделия (расчеты показателей долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости и др.);

е) в разделе "Описание организации работ с применением разрабатываемого изделия" приводят предварительные сведения об организации работ с изделием на месте эксплуатации, например, сведения о предполагаемой квалификации и количестве обслуживающего персонала и др.;

д) в разделе "Ожидаемые технико-экономические показатели" приводят ориентировочные расчеты экономических показателей (экономическую эффективность от внедрения в народное хозяйство и пр.);

в) в разделе "Уровень стандартизации и унификации" приводят предварительные сведения о примененных в разрабатываемом изделии стандартных и унифицированных сборочных единицах.

В конце пояснительной записки помещают выявленные в процессе разработки технического предложения дополнительные требования к разработке изделия.

В приложении к пояснительной записке приводят:

- копию технического задания;
- перечень работ, которые следует провести на последующей стадии разработки изделия (при необходимости);
- материалы художественно-конструкторской проработки, не являющиеся конструкторскими документами;
- перечень использованной литературы и т. п.;
- перечень документов, используемых при разработке технического предложения и получаемых разработчиком изделия от других предприятий и организаций (авторские свидетельства, отчет о патентных исследованиях, справка потребителя о необходимом объеме производства разрабатываемых изделий и т. п.); при этом документы в приложении к пояснительной записке не включают, а в содержании записки могут быть приведены необходимые сведения из этих документов, например, предмет изобретения, требуемое количество изделий на квартал, на год, на пятилетку, а также номер и дата документа или сопроводительного письма.

3.4 Перечень работ, выполненных на стадии технического предложения

В общем случае при разработке технического предложения проводят следующие работы:

а) выявление вариантов возможных решений, установление особенностей вариантов (принципов действия, размещения функциональных составных частей и т. п.), их конструкторскую проработку. Глубина такой проработки должна быть достаточной для сравнительной оценки рассматриваемых вариантов;

б) проверку вариантов на патентную чистоту и конкурентоспособность, оформление заявок на изобретения;

в) проверку соответствия вариантов требованиям техники безопасности и производственной санитарии;

г) сравнительную оценку рассматриваемых вариантов. Сравнение проводится по показателям качества изделия, например, надежности, экономическим, эстетическим, эргономическим. Сопоставление вариантов может проводиться также по показателям технологичности (ориентировочной удельной трудоемкости изготовления, ориентировочной удельной материалоемкости и др.), стандартизации и унификации. При этом следует учитывать конструктивные и эксплуатационные особенности разрабатываемого и существующих изделий, тенденции и перспективы развития отечественной и зарубежной техники в данной области, вопросы метрологического обеспечения разрабатываемого изделия (возможности выбора методов и средств измерения).

Если для сравнительной оценки необходимо проверить принцип работы различных вариантов изделия, а также сравнить их по эргономическим и эстетическим показателям, то могут быть изготовлены макеты;

д) выбор оптимального варианта (вариантов) изделия, обоснование выбора; установление требований к изделию (технических характеристик, показателей качества и др.) и к последующей стадии разработки изделия (необходимые работы, варианты возможных решений, которые следует рассмотреть на последующей стадии и др.);

е) подготовку предложений по разработке стандартов (пересмотр или внесение изменений в действующие стандарты), предусмотренных техническим заданием на данной стадии.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое техническое предложение.
2. Перечислите стадии разработки конструкторской документации на изделие.
3. Перечислите основные правила выполнения технического предложения.
4. Укажите ГОСТы необходимые для составления технического предложения.
5. Перечислите общие требования к выполнению документов технического предложения.
6. Перечислите общие требования к выполнению чертежа общего вида технического предложения.
7. Перечислите общие требования к выполнению ведомости технического предложения.
8. Перечислите общие требования к выполнению пояснительной записке технического предложения.
9. Укажите перечень работ выполняемых на стадии технического предложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. ГОСТ 2.102-68 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.
2. ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.
3. ГОСТ 2.118-73 Единая система конструкторской документации. Техническое предложение.
4. **Чекмарев А.К., Осипов В.К.** Машиностроительное черчение. Справочник. М.: Высшая школа, 2002. – 493 с.

Дополнительная

1. **Гонтарь И.Н., Денисова Н.Е., Шорин В.А., Волчихина Н.И.** Оформление учебно-конструкторской документации: Учебно-методическое пособие. Пенза: Пензенский государственный университет, 2003. – 86 с.
2. Журналы «САПР и графика», «Стандарты и качество».
3. **Градиль В.П., Моргун А.К., Егошин Р.А.** Справочник по единой системе конструкторской документации. Х.: Прапор, 1988. – 255 с.
4. **Федоренко В.А., Шошин А.И.** Справочник по машиностроительному черчению. Л.: Машиностроение, 1982. – 416 с.

Лекция 4

ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ

4.1. Общие положения

Эскизный проект — совокупность конструкторских документов, которые должны содержать принципиальные конструктивные решения, дающие общие представления об устройстве и принципе работы изделия, а также данные, определяющие назначение, основные параметры и габаритные размеры разрабатываемого изделия.

Правила выполнения эскизного проекта — по ГОСТ 2.119-73.

Эскизный проект разрабатывают, если это предусмотрено техническим заданием или протоколом рассмотрения технического предложения.

Эскизный проект разрабатывают с целью установления принципиальных (конструктивных, схемных и др.) решений изделия, дающих общее представление о принципе работы и (или) устройстве изделия, когда это целесообразно сделать до разработки технического проекта или рабочей документации.

На стадии разработки эскизного проекта рассматривают варианты изделия и (или) его составных частей. Эскизный проект может разрабатываться без рассмотрения на этой стадии различных вариантов.

При разработке эскизного проекта выполняют работы, необходимые для обеспечения предъявляемых к изделию требований и позволяющие установить принципиальные решения. Перечень необходимых работ определяется разработчиком в зависимости от характера и назначения изделия и согласовывается с заказчиком.

В комплект документов эскизного проекта включают конструкторские документы, в соответствии с ГОСТ 2.102-68 предусмотренные техническим заданием и протоколом рассмотрения технического предложения.

Конструкторские документы, разрабатываемые для изготовления макетов, в комплект документов эскизного проекта не включают.

На рассмотрение, согласование и утверждение представляют копии документов эскизного проекта, скомплектованные по ГОСТ 2.106-69. Допускается по согласованию с заказчиком представлять подлинники документов эскизного проекта.

4.2. Требования к выполнению документов

Общие требования к выполнению документов

Конструкторские документы, содержащие различные варианты изделия, выполняют по ГОСТ 2.118-73 в части размещения сведений о различных вариантах, размещения изображений вариантов, построения таблиц, содержащих данные различных вариантов и т.п.

Чертеж общего вида

Чертеж общего вида эскизного проекта в общем случае должен содержать:

а) изображения изделия (виды, разрезы, сечения), текстовую часть и надписи, необходимые для понимания конструктивного устройства изделия, взаимодействия его составных частей и принципа работы изделия;

б) наименования, а также обозначения (если они имеются) тех составных частей изделия, для которых необходимо указать данные (технические характеристики, количество, указания о материале, принципе работы и др.) или запись которых необходима для пояснения изображений чертежа общего вида, описания принципа работы изделия, указания о составе и др;

в) размеры и другие наносимые на изображение данные (при необходимости);

г) схему, если она требуется, но оформлять ее отдельным документом нецелесообразно;

д) технические характеристики изделия, если это необходимо для удобства сопоставления вариантов по чертежу общего вида.

Изображения выполняют с максимальными упрощениями, предусмотренными стандартами Единой системы конструкторской документации для рабочих чертежей. Составные части изделия, в том числе и заимствованные (ранее разработанные) и покупные, изображают с упрощениями (иногда в виде контурных очертаний), если при этом обеспечено понимание конструктивного устройства разрабатываемого изделия, взаимодействия его составных частей и принципа работы изделия.

Отдельные изображения составных частей изделия размещаются на одном общем листе с изображениями всего изделия или на отдельных (последующих) листах чертежа общего вида.

Наименования и обозначения составных частей изделия на чертежах общего вида указывают одним из следующих способов:

- на полках линий-выносок;
- в таблице, размещаемой на том же листе, что и изображение изделия;
- в таблице, выполненной на отдельных листах формата А4 по ГОСТ 2.301-68 в качестве последующих листов чертежа общего вида.

При наличии таблицы на полках линий-выносок указывают номера позиций составных частей, включенных в таблицу.

Таблица в общем случае состоит из граф: "Поз.", "Обозначение", "Кол.", "Дополнительные указания".

Запись составных частей в таблицу рекомендуется производить в следующем порядке:

- заимствованные изделия;
- покупные изделия;
- вновь разрабатываемые изделия.

Элементы чертежа общего вида (номера позиций, текст технических требований, надписи и др.) выполняют по правилам, установленным стандартами Единой системы конструкторской документации для рабочих чертежей.

Ведомость эскизного проекта

В ведомость эскизного проекта записывают все включенные в комплект документов эскизного проекта конструкторские документы в порядке, установленном ГОСТ 2.106-96, независимо от того, к какому варианту относится документ.

Допускается в графе "Примечание" указывать соответствующий данному документу вариант.

Пояснительная записка

Пояснительную записку эскизного проекта выполняют по ГОСТ 2.106-96 с учетом следующих основных требований к содержанию разделов:

а) в разделе "Введение" указывают наименование, номер и дату утверждения технического задания. Если разработка эскизного проекта предусмотрена не техническим заданием, а протоколом рассмотрения технического предложения, то делают запись по типу: "Разработка эскизного проекта предусмотрена техническим предложением..." и указывают номер и дату протокола рассмотрения технического предложения;

б) в разделе "Назначение и область применения разрабатываемого изделия" приводят соответствующие сведения из технического задания и технического предложения, а

также сведения, конкретизирующие и дополняющие техническое задание и техническое предложение, в частности:

- краткую характеристику области и условий применения изделия;
- общую характеристику объекта, для применения в котором предназначено данное изделие (при необходимости);

в) в разделе "Техническая характеристика" приводят:

- основные технические характеристики изделия (мощность, число оборотов, производительность, расход электроэнергии, топлива, коэффициент полезного действия и другие параметры, характеризующие изделие);

- сведения о соответствии или отклонениях от требований, установленных техническим заданием и техническим предложением, если оно разрабатывалось, с обоснованием отклонений;

- данные сравнения основных характеристик изделия с характеристиками аналогов (отечественных и зарубежных) или дают ссылку на карту технического уровня и качества;

г) в разделе "Описание и обоснование выбранной конструкции" приводят:

- описание конструкции, обоснование принимаемых на данной стадии принципиальных решений (конструктивных, схемных и др.).

При необходимости приводят иллюстрации:

- сведения о назначении макетов (если они изготавливались), программу и методику испытаний (или ссылку на отдельный документ - программу и методику испытаний), результаты испытаний и данные оценки соответствия макетов заданным требованиям, в том числе эргономики и технической эстетики;

- фотографии макетов (при необходимости);

- обозначения основных конструкторских документов, по которым изготавливались макеты, номер и дату отчета (или протокола) по испытаниям и др. (для справок);

- сведения о технологичности;

- данные проверки принятых решений на патентную чистоту и конкурентоспособность;

- сведения об использовании в данной разработке изобретений, о поданных заявках на новые изобретения;

- сведения о соответствии изделия требованиям техники безопасности и производственной санитарии;

- предварительные сведения об упаковке и транспортировании изделия (при необходимости);

- технические требования к применяемым в разрабатываемом изделии новым изделиям и материалам, которые должны разрабатываться другими организациями. Такие технические требования могут быть приведены в приложении к пояснительной записке;

- сведения о соответствии применяемых в изделии заимствованных (ранее разработанных) составных частей, покупных изделий и материалов разрабатываемому изделию по техническим характеристикам, режимам работы, гарантийным срокам, условиям эксплуатации;

- основные вопросы технологии изготовления изделий;

д) в разделе "Расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность конструкции" приводят:

- ориентировочные расчеты, подтверждающие работоспособность изделия (кинематические, электрические, тепловые, расчеты гидравлических систем и др.);

- ориентировочные расчеты, подтверждающие надежность изделия (расчеты показателей долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости и др.).

При большом объеме расчетов они могут быть оформлены в виде отдельных документов, при этом в данном разделе приводят только результаты расчетов;

е) в разделе "Описание организации работ с применением разрабатываемого изделия" приводят предварительные сведения об организации работ с изделием на месте эксплуатации, в том числе:

- описание приемов и способов работы с изделиями в режимах и условиях, предусмотренных техническим заданием;

- описание порядка и способов транспортирования, монтажа и хранения изделия и ввода его в действие на месте эксплуатации, а также обслуживания при хранении и эксплуатации;

- сведения о квалификации и количестве обслуживающего персонала;

ж) в разделе "Ожидаемые технико-экономические показатели" приводят ориентировочные расчеты экономических показателей (экономическую эффективность от внедрения в народное хозяйство и др.);

з) в разделе "Уровень стандартизации и унификации" приводят предварительные сведения по использованию в разрабатываемом изделии стандартных, унифицированных и заимствованных сборочных единиц и деталей.

В приложении к пояснительной записке приводят:

- копию технического задания;

- при необходимости, перечень работ, которые следует провести на последующей стадии разработки изделия;

- материалы художественно-конструкторской проработки, не являющиеся конструкторскими документами;

- перечень использованной литературы и т.п.;

- перечень документов, используемых при разработке эскизного проекта и получаемых разработчиком изделия от других предприятий и организаций (авторские свидетельства, отчет о патентных исследованиях, справку потребителя о необходимом объеме производства разрабатываемых изделий и т.п.); при этом документы в приложении к пояснительной записке не включают, но в пояснительной записке могут быть приведены необходимые сведения из этих документов (например, предмет изобретения, требуемые количества изделий на квартал, на год, на пятилетку), а также номер и дата документа или сопроводительного письма.

4.3. Перечень работ, выполняемых при разработке эскизного проекта

В общем случае при разработке эскизного проекта проводят следующие работы:

а) выполнение вариантов возможных решений, установление особенностей вариантов (характеристики вариантов составных частей и т.п.), их конструкторскую проработку. Глубина такой проработки должна быть достаточной для сопоставления рассматриваемых вариантов;

б) предварительное решение вопросов упаковки и транспортирования изделия;

в) изготовление и испытание макетов с целью проверки принципов работы изделия и (или) его составных частей;

г) разработку и обоснование технических решений, направленных на обеспечение показателей надежности, установленных техническим заданием и техническим предложением;

д) оценку изделия на технологичность и правильность выбора средств и методов контроля (испытаний, анализа, измерений);

е) оценку изделия по показателем стандартизации и унификации;

ж) оценку изделия в отношении его соответствия требованиям эргономики, технической эстетики. При необходимости, для установления эргономических, эстетических характеристик изделия и для удобства сопоставления различных вариантов по этим характеристикам изготавливают макеты;

з) проверку вариантов на патентную чистоту и конкурентоспособность, оформление заявок на изобретения;

и) проверку соответствия вариантов требованиям техники безопасности и производственной санитарии;

к) сравнительную оценку рассматриваемых вариантов, вопросы метрологического обеспечения разрабатываемого изделия (возможности выбора методов и средств измерения).

Сравнение проводят по показателям качества изделия (назначения, надежности, технологичности, стандартизации и унификации, экономическим, эстетическим, эргономическим).

При этом следует учитывать конструктивные и эксплуатационные особенности разрабатываемого и существующих изделий, тенденции и перспективы развития отечественной и зарубежной техники в данной области;

л) выбор оптимального варианта (вариантов) изделия, обоснование выбора; принятие принципиальных решений; подтверждение (или уточнение) предъявляемых к изделию требований (технических характеристик, показателей качества и др.), установленных техническим заданием и техническим предложением, и определение технико-экономических характеристик и показателей, не установленных техническим заданием и техническим предложением;

м) выявление на основе принятых принципиальных решений новых изделий и материалов, которые должны быть разработаны другими предприятиями (организациями), составление технических требований к этим изделиям и материалам;

н) составление перечня работ, которые следует провести на последующей стадии разработки, в дополнение или уточнение работ, предусмотренных техническим заданием и техническим предложением;

о) проработку основных вопросов технологии изготовления (при необходимости);

п) подготовку предложений по разработке стандартов (пересмотр и внесение изменений в действующие стандарты), предусмотренных техническим заданием на данной стадии.

Вопросы для самоконтроля

1. Что указывают в приложениях пояснительной записки.
2. Что такое эскизный проект, какова его цель.
3. Перечислите перечень документов входящих в эскизный проект.
4. Какие требования предъявляются к выполнению документов при оформлении эскизного проекта.
5. Какие требования предъявляются к выполнению чертежа общего вида при оформлении эскизного проекта.
6. Какие требования предъявляются к выполнению ведомости эскизного проекта.

7. Какие требования предъявляются к выполнению пояснительной записке при оформлении эскизного проекта.
8. Какие иллюстрации приводят в пояснительной записке.
9. Перечень работ выполняемых при разработке эскизного проекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. ГОСТ 2.102-68 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.
2. ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.
3. ГОСТ 2.118-73 Единая система конструкторской документации. Техническое предложение.
4. ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации. Форматы.
5. ГОСТ 2.119-73 Единая система конструкторской документации. Эскизный проект.
6. **Чекмарев А.К., Осипов В.К.** Машиностроительное черчение. Справочник. М.: Высшая школа, 2002. – 493 с.

Дополнительная

1. **Гонтарь И.Н., Денисова Н.Е., Шорин В.А., Волчихина Н.И.** Оформление учебно-конструкторской документации: Учебно-методическое пособие. Пенза: Пензенский государственный университет, 2003. – 86 с.
2. Журналы «САПР и графика», «Стандарты и качество».
3. **Градиль В.П., Моргун А.К., Егошин Р.А.** Справочник по единой системе конструкторской документации. Х.: Прапор, 1988. – 255 с.
4. **Федоренко В.А., Шошин А.И.** Справочник по машиностроительному черчению. Л.: Машиностроение, 1982. – 416 с.

Лекция 5

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ

5.1. Общие положения

Технический проект — совокупность конструкторских документов, которые должны содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия, и исходные данные для разработки рабочей документации.

Технический проект после согласования и утверждения в установленном порядке служит основанием для разработки рабочей конструкторской документации.

Правила выполнения технического проекта — по ГОСТ 2.120-73.

Технический проект разрабатывают, если это предусмотрено техническим заданием, протоколом рассмотрения технического предложения или эскизного проекта.

Технический проект разрабатывают с целью выявления окончательных технических решений, дающих полное представление о конструкции изделия, когда это целесообразно сделать до разработки рабочей документации.

При необходимости технический проект может предусматривать разработку вариантов отдельных составных частей изделия.

В этих случаях выбор оптимального варианта осуществляется на основании результатов испытаний опытных образцов изделия.

При разработке технического проекта выполняют работы, необходимые для обеспечения предъявляемых к изделию требований и позволяющие получить полное представление о конструкции разрабатываемого изделия, оценить его соответствие требованиям технического задания, технологичность, степень сложности изготовления, способы упаковки, возможности транспортирования и монтажа на месте применения, удобство эксплуатации, целесообразность и возможность ремонта и т. п.

Перечень необходимых работ определяется разработчиком в зависимости от характера и назначения изделия и согласовывается с заказчиком.

Макеты должны быть предназначены для проверки (в необходимых случаях - на объекте заказчика или потребителя) конструктивных и схемных решений разрабатываемого изделия и (или) его составных частей, а также для подтверждения окончательно принятых решений. Испытания макетов должны проводиться в соответствии с программой и методикой испытаний, разработанной по ГОСТ 2.106-96. Необходимость изготовления макетов и их количество устанавливаются организацией-разработчиком (если требуется, то совместно с заказчиком).

В технический проект включают конструкторские документы в соответствии с ГОСТ 2.102-68, предусмотренные техническим заданием и протоколом рассмотрения технического предложения, эскизного проекта.

При разработке технического проекта могут быть использованы отдельные документы, разработанные на предыдущих стадиях, если эти документы соответствуют требованиям, предъявляемым к документам технического проекта или, если в них внесены изменения с целью обеспечения такого соответствия. Использованным документам присваивают литеру "Т".

Конструкторские документы, разрабатываемые для изготовления макетов, в комплект документов технического проекта не включают.

На рассмотрение, согласование и утверждение представляют копии документов технического проекта, скомплектованные по ГОСТ 2.106-96. Допускается по согласованию с заказчиком представлять подлинники документов технического проекта.

5.2. Требования к выполнению документов

Чертеж общего вида для технического проекта выполняют по ГОСТ 2.119-73. Кроме того, на чертеже общего вида при необходимости приводят:

- указания о выбранных посадках деталей (нанесены размеры и предельные отклонения сопрягаемых поверхностей по ГОСТ 2.307-68);
- технические требования к изделию, например, о применении определенных покрытий, способов пропитки обмоток, методов сварки, обеспечивающих необходимое качество изделия (эти требования должны учитываться при последующей разработке рабочей документации);
- технические характеристики изделия, которые необходимы для последующей разработки чертежей.

В ведомость технического проекта записывают все включенные в технический проект конструкторские документы в порядке, установленном ГОСТ 2.106-96.

Пояснительную записку технического проекта выполняют по ГОСТ 2.106-96 с учетом следующих основных требований к содержанию разделов:

а) в разделе "Введение" указывают наименование, номер и дату утверждения технического задания. Если разработка технического проекта предусмотрена не техническим заданием, а протоколом рассмотрения технического предложения или эскизного проекта, то делают запись по типу: "Разработка технического проекта предусмотрена эскизным проектом ..." и указывают номер и дату протокола рассмотрения эскизного проекта;

б) в разделе "Назначение и область применения разрабатываемого изделия" указывают:

- краткую характеристику области и условий применения изделия;
- общую характеристику объекта, для применения в котором предназначено данное изделие (при необходимости);
- основные данные, которые должны обеспечивать стабильность показателей качества изделия в условиях эксплуатации;

в) в разделе "Техническая характеристика" приводят:

- основные технические характеристики изделия (мощность, число оборотов, производительность, расход электроэнергии, топлива, коэффициент полезного действия и другие параметры, характеризующие изделие);
- сведения о соответствии или отклонениях от требований, установленных техническим заданием и предыдущими стадиями разработки, если они проводились, с обоснованием отклонений;

г) в разделе "Описание и обоснование выбранной конструкции" приводят:

- описание и обоснование выбранной конструкции, схем, упаковки (если упаковка предусмотрена) и других технических решений, принятых и проверенных на стадии разработки технического проекта. При необходимости приводят иллюстрации;
- данные сравнения основных характеристик изделия с характеристиками аналогов (отечественных или зарубежных) или дают ссылку на карту технического уровня и качества;

- оценку технологичности изделия, в том числе обоснование необходимости разработки или приобретения нового оборудования;

- оценку окончательных технических решений на соответствие требованиям по обеспечению патентной чистоты и конкурентоспособности;

- сведения об использованных изобретениях (номера авторских свидетельств или номера заявок на изобретения с указанием даты приоритета);

- результаты испытаний макетов (если они изготовлялись) и данные оценки соответствия макетов заданным требованиям, в том числе эргономики, технической эстетики. При необходимости приводят фотографии макетов. Для справок допускается указывать обозначения основных конструкторских документов, по которым изготовлялись макеты, номер и дату отчета (или) протокола по испытаниям и др.;

- сведения о соответствии применяемых в изделии заимствованных (ранее разработанных) составных частей, покупных изделий и материалов разрабатываемому изделию по техническим характеристикам, режимам работы, гарантийным срокам, условиям эксплуатации;

- обоснование необходимости применения дефицитных изделий и материалов;

- сведения о транспортировании и хранении;

- сведения о соответствии изделия требованиям техники безопасности и производственной санитарии;

д) в разделе "Расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность конструкции" приводят:

расчеты, подтверждающие работоспособность изделия (кинематические, электрические, тепловые, расчеты гидравлических и пневматических систем и др.);

расчеты, подтверждающие надежность изделия (расчеты показателей долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости и др.).

При большом объеме расчетов они могут быть оформлены в виде отдельных документов; при этом в данном разделе приводят только результаты расчетов;

е) в разделе "Описание организации работ с применением разрабатываемого изделия" приводят сведения об организации работ, с изделием на месте эксплуатации, в том числе:

- описание специфических приемов и способов работы с изделием в режимах и условиях, предусмотренных техническим заданием;

- описание порядка и способов транспортирования, монтажа и хранения изделия и ввода его в действие на месте эксплуатации;

- оценку эксплуатационных данных изделия (взаимозаменяемости, удобства обслуживания, ремонтпригодности, устойчивости против воздействия внешней среды и возможности быстрого устранения отказов);

- сведения о квалификации и количестве обслуживающего персонала;

ж) в разделе "Ожидаемые технико-экономические показатели" приводят:

- экономические показатели (экономическую эффективность от внедрения в народное хозяйство и др.), необходимые расчеты;

- ориентировочный расчет цены опытного и серийного изделия и затрат на организацию производства и эксплуатацию;

з) в разделе "Уровень стандартизации и унификации" приводят:

- сведения о стандартных, унифицированных и заимствованных сборочных единицах и деталях, которые были применены при разработке изделия, а также показатели уровня унификации и стандартизации конструкции изделия;

- обоснование возможности разработки государственных и отраслевых стандартов на объекты стандартизации, связанные с разработкой данного изделия, его составных частей и новых материалов.

В приложении к пояснительной записке приводят:

- копию технического задания, а также, при необходимости, данные (технические требования, правила приемки, методы контроля и другие сведения), подлежащие включению в технические условия, если последние на данной стадии не разрабатывались;
- материалы художественно-конструкторской проработки, не являющиеся конструкторскими документами;
- перечень работ, которые следует провести на стадии разработки рабочей документации;
- уточнение или разработку сетевого графика по дальнейшей разработке и внедрению в промышленное производство разрабатываемого изделия;
- перечень использованной литературы и т. п.;
- перечень документов, используемых при разработке технического проекта и получаемых разработчиком изделия от других предприятий и организаций (авторские свидетельства, экспертное заключение о патентной чистоте, справка потребителя о необходимом объеме производства разрабатываемых изделий и т. п.); при этом документы в приложении к пояснительной записке не включают, но в пояснительной записке могут "быть приведены необходимые сведения из этих документов (например, предмет изобретения, потребные количества изделий на квартал, на год, на пятилетку), а также номер и дата документа или сопроводительного письма.

5.3 Перечень работ, выполняемых при разработке технического проекта

В общем случае при разработке технического проекта проводят следующие работы:

- а) разработку конструктивных решений изделия и его основных составных частей;
- б) выполнение необходимых расчетов, в том числе подтверждающих технико-экономические показатели, установленные техническим заданием;
- в) выполнение необходимых принципиальных схем, схем соединений и др.;
- г) разработку и обоснование технических решений, обеспечивающих показатели надежности, установленные техническим заданием и предшествующими стадиями разработки (если эти стадии разрабатывались);
- д) анализ конструкции изделия на технологичность с учетом отзывов предприятий-изготовителей промышленного производства в части обеспечений технологичности в условиях данного конкретного производства, в том числе по использованию имеющегося на предприятии оборудования, а также учета в данном проекте требований нормативно-технической документации, действующей на предприятии-изготовителе; выявления необходимого для производства изделий нового оборудования (обоснование разработки или приобретения); разработку метрологического обеспечения (выбор методов и средств измерения);
- е) разработку, изготовление и испытание макетов;
- ж) оценку изделия в отношении его соответствия требованиям экономики, технической эстетики;
- з) оценку возможности транспортирования, хранения, а также монтажа изделия на месте его применения;
- и) оценку эксплуатационных данных изделия (взаимозаменяемости, удобства обслуживания, ремонтпригодности, устойчивости против воздействия внешней среды, возможности быстрого устранения отказов, контроля качества работы изделия, обеспеченность средствами контроля технического состояния и др.);

- к) окончательное оформление заявок на разработку и изготовление новых изделий (в том числе средств измерения) и материалов, применяемых в разрабатываемом изделии;
- л) проведение мероприятий по обеспечению заданного в техническом задании уровня стандартизации и унификации изделия;
- м) проверку изделия на патентную чистоту и конкурентоспособность, оформление заявок на изобретения;
- н) выявление номенклатуры покупных изделий, согласование применения покупных изделий;
- о) согласование габаритных, установочных и присоединительных размеров с заказчиком или основным потребителем;
- п) оценку технического уровня и качества изделия;
- р) разработку чертежей сборочных единиц и деталей, если это вызывается необходимостью ускорения выдачи задания на разработку специализированного оборудования для их изготовления;
- с) проверку соответствия применяемых решений требованиям техники безопасности и производственной санитарии;
- т) составление перечня работ, которые следует провести на стадии разработки рабочей документации, в дополнение и (или) уточнение работ, предусмотренных техническим заданием, техническим предложением и эскизным проектом;
- у) подготовку предложений по разработке стандартов (пересмотр или внесение изменений в действующие стандарты), предусмотренных техническим заданием на данной стадии.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое технический проект и какова его цель.
2. Какие требования предъявляются к выполнению чертежа общего вида при оформлении технического проекта.
3. . Какие требования предъявляются к выполнению ведомости технического проекта.
4. Какие требования предъявляются к выполнению пояснительной записке при оформлении технического проекта.
5. Что указывают с разделе «Назначение и область применения разрабатываемого изделия» при оформлении технического проекта.
6. Что указывают с разделе «Техническая характеристика» при оформлении технического проекта.
7. Что указывают с разделе «Описание и обоснование выбранной конструкции» при оформлении технического проекта.
8. Что указывают с разделе «Расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность конструкции» при оформлении технического проекта.
9. Что указывают с разделе «Описание организации работ с применением разрабатываемого изделия» при оформлении технического проекта.
10. Что указывают с разделе «Ожидаемые технико-экономические показатели» при оформлении технического проекта.
11. Что указывают с разделе «Уровень стандартизации и унификации» при оформлении технического проекта.

12. Что приводят в приложении пояснительной записке при оформлении технического проекта.
13. Перечень работ выполняемых при разработке технического проекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. ГОСТ 2.102-68 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.
2. ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.
3. ГОСТ 2.120-73 Единая система конструкторской документации. Технический проект.
4. ГОСТ 2.307-68 Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений.
5. ГОСТ 2.119-73 Единая система конструкторской документации. Эскизный проект.
6. **Чекмарев А.К. Осипов В.К.** Машиностроительное черчение. Справочник. М.: Высшая школа, 2002. – 493 с.

Дополнительная

1. **Гонтарь И.Н., Денисова Н.Е., Шорин В.А., Волчихина Н.И.** Оформление учебно-конструкторской документации: Учебно-методическое пособие. Пенза: Пензенский государственный университет, 2003. – 86 с.
2. Журналы «САПР и графика», «Стандарты и качество».
3. **Градиль В.П., Моргун А.К., Егошин Р.А.** Справочник по единой системе конструкторской документации. Х.: Прапор, 1988. – 255 с.
4. **Федоренко В.А., Шошин А.И.** Справочник по машиностроительному черчению. Л.: Машиностроение, 1982. – 416 с.

НОРМОКОНТРОЛЬ

6.1. Цели и задачи нормоконтроля

Проведение нормоконтроля должно быть направлено на:

- а) соблюдение в разрабатываемых изделиях норм и требований, установленных в государственных, отраслевых, республиканских стандартах и стандартах предприятий;
- б) правильность выполнения конструкторских документов в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации;
- в) достижение в разрабатываемых изделиях высокого уровня стандартизации и унификации на основе широкого использования ранее спроектированных, освоенных в производстве и стандартизованных изделий, типовых конструкторских решений и исполнений;
- г) рациональное использование установленных ограничительных номенклатур стандартизованных изделий, конструктивных норм (резьб, диаметров, шлицевых соединений, модулей зубчатых колес, допусков и посадок, конусностей и других элементов деталей машин), марок материалов, профилей и размеров проката и т. п.

Нормоконтролю подлежит Техническая документация на изделия основного и вспомогательного производства независимо от подчиненности и служебных функций подразделений, выпустивших указанную документацию.

6.2. Содержание нормоконтроля

Примерное содержание нормоконтроля в зависимости от вида документов, составляемых на всех стадиях разработки, приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание нормоконтроля

Виды документов	Что проверяется
1. Конструкторские документы всех видов	а) соответствие обозначения, присвоенного конструкторскому документу, установленной системе обозначений конструкторских документов; б) комплектность документации; в) правильность выполнения основной надписи; г) правильность примененных сокращений слов; д) наличие и правильность ссылок на стандарты и другие нормативно-технические документы
2. Документация технического предложения, эскизного проекта, технического проекта и эскизные конструкторские документы (документы макетов)	а) данные, указанные в подпункте 1 настоящей таблицы; б) соответствие основных параметров проектируемого изделия стандартам, характеристикам утвержденной типоразмерной номенклатуры изделий и т. п. ; в) соответствие технических показателей, требований к качеству и методов испытаний стандартам и другим нормативно-техническим документам; г) степень стандартизации и унификации проектируемого изделия и возможности расширения этих показателей Допускается номенклатуру проверяемых документов, содержание и объем проверки определить предприятию - разработчику конструкторской документации, а для изделий, разрабатываемых по заказу Министерства обороны, - по согласованию с за-

	казчиком (представителем заказчика).
3. Текстовые документы (пояснительные записки, технические описания, инструкции по эксплуатации, технические условия, программы и методики испытаний и др.)	а) данные, указанные в подпунктах 1 и 2 настоящей таблицы; б) соблюдение требований стандартов на текстовые конструкторские документы (ГОСТ 2.105-79 и ГОСТ 2.106-68); в) соответствие показателей и расчетных величин нормативным данным, установленным в стандартах и других нормативно-технических документах
4. Ведомости и спецификации	а) данные, указанные в подпунктах 1 и 3 настоящей таблицы; б) соответствие форм ведомостей и спецификаций формам, установленным стандартами, и соблюдение правил их заполнения; в) правильность наименований и обозначений изделий и документов, записанных в ведомости и спецификации; г) возможности сокращения применяемой номенклатуры стандартизованных и покупных изделий; д) соответствие применяемых типоразмеров стандартизованных и покупных изделий установленным ограничительным номенклатурам; е) правильность составления ведомости разрешения применения покупных изделий
5. Чертежи всех видов	а) данные, указанные в подпункте 1 настоящей таблицы; б) выполнение чертежей в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации на форматы, масштабы, изображения (виды, разрезы, сечения), нанесение размеров, условные изображения конструктивных элементов (резьб, шлицевых соединений, зубчатых венцов колес и звездочек) и т. п.; в) рациональное использование конструктивных элементов, марок материалов, размеров и профилей проката, видов допусков и посадок и выявление возможностей объединения близких по размеру и сходных по виду и назначению элементов; г) возможность замены оригинальных изделий типовыми и ранее разработанными
6. Чертежи сборочные, общих видов, габаритные и монтажные	а) данные, указанные в подпунктах 1 и 5 настоящей таблицы; б) правильность нанесения номеров позиций; в) соблюдение требований стандартов Единой системы конструкторской документации на упрощенные и условные изображения элементов конструкции
7. Чертежи деталей	а) данные, указанные в подпунктах 1 и 5 настоящей таблицы; б) соблюдение требований стандартов Единой системы конструкторской документации на условные изображения деталей (крепёжных, арматуры, деталей зубчатых передач, пружин и т. п.), а также на обозначения шероховатости поверхностей, термообработки, покрытий, простановки предельных отклонений размеров, отклонений формы и расположения поверхностей и т. п.; в) возможность замены оригинального конструктивного исполнения детали стандартизованным или типовым; г) возможность использования ранее спроектированных и освоенных производством деталей сходной конструктивной формы и аналогичного функционального назначения;

	д) соблюдение установленных ограничительных номенклатур конструктивных элементов, допусков и посадок, марок материалов, профилей и размеров проката и т. п.
8. Схемы	а) данные, указанные в подпунктах 1 и 5 настоящей таблицы; б) соответствие условных графических обозначений элементов, входящих в схему, требований стандартов Единой системы конструкторской документации; в) соответствие наименований, обозначений и количества элементов, указанных на схеме, данным, приведенным в перечнях; г) использование типовых схем
9. Извещение об изменении	а) данные, указанные в подпункте 1 настоящей таблицы; б) соответствие формы "Извещения" и правильность заполнения его граф требованиям ГОСТ 2.503-90; в) соответствие содержания вносимых изменений требованиям стандартов и другой нормативно-технической документации

6.3. Порядок проведения нормоконтроля

Нормоконтроль является завершающим этапом разработки конструкторской документации. В соответствии с этим передачу подлинников документов отделу технической документации или заменяющему его подразделению рекомендуется поручать нормоконтролеру.

В зависимости от количества и содержания разрабатываемой в организации конструкторской документации нормоконтроль может проводиться одним нормоконтролером или нормоконтролерами, специализированными:

а) по характеру данных, содержащихся в конструкторских документах. При этом специализированные нормоконтролеры последовательно проверяют в каждом документе оформление, соблюдение правил изображения, обозначения и сортаменты материалов, унификацию, применение ранее спроектированных изделий, соблюдение ограничительных номенклатур и т. п.;

б) по видам документов. При этом нормоконтролеры специализированы по проверке отдельных видов документов, чертежей, схем, спецификаций, ведомостей и т. п.

Нормоконтроль рекомендуется проводить в два этапа:

I этап - проверка оригиналов конструкторских документов перед передачей на изготовление подлинников и размножение. Эти материалы предъявляют нормоконтролеру с подписями в графах "Разраб." и "Пров.";

II этап - проверка конструкторских документов в подлинниках при наличии всех подписей лиц, ответственных за содержание и выполнение конструкторских документов, кроме утверждающей подписи руководителя организации или предприятия.

Конструкторские документы должны, как правило, предъявляться на нормоконтроль комплектно:

для проектной документации (технического предложения, эскизного и технического проектов) - все документы, разрабатываемые на соответствующей стадии;

для рабочей документации - документация на сборочную единицу (чертежи деталей, сборочные чертежи, спецификации и пр.);

Подписание нормоконтролером проверенных конструкторских документов производится следующим образом:

а) если документ проверяет один нормоконтролер по всем показателям, он подписывает его в месте, отведенном для подписи нормоконтролера;

б) если документ последовательно проверяют несколько специализированных нормоконтролеров, то подписание этих документов в месте, отведенном для подписи нормоконтролера, производится исполнителем наиболее высокой (в группе нормоконтролеров) должностной категории. Остальные нормоконтролеры после проверки документа ставят свои визы на полях;

в) документацию, утверждаемую руководителем организации или предприятия, нормоконтролер визирует до передачи на утверждение и подписывает в установленном месте после утверждения.

Исправлять и изменять подписанные нормоконтролером, но не сданные в отдел (бюро) технической документации подлинники документов, без его ведома не допускается.

6.4. Обязанности и права нормоконтролера

При нормоконтроле конструкторской документации нормоконтролер обязан руководствоваться только действующими в момент проведения контроля стандартами и другими нормативно-техническими документами.

Вопрос о соблюдении требований вновь выпущенных стандартов и нормативно-технических документов, срок введения которых к моменту проведения нормоконтроля еще не наступил, в каждом отдельном случае решается руководством органа стандартизации в зависимости от установленных сроков разработки и освоения в производстве проектируемых изделий.

Нормоконтролер обязан систематически представлять руководству конструкторских подразделений сведения о соблюдении в конструкторской документации требований стандартов и других нормативно-технических документов, об использовании принципов конструктивной преемственности и о редакционно-графическом оформлении.

Нормоконтролер имеет право:

а) возвращать конструкторскую документацию разработчику без рассмотрения в случаях:

нарушения установленной комплектности,
отсутствия обязательных подписей,
небрежного выполнения;

б) требовать от разработчиков конструкторской документации разъяснений и дополнительных материалов по вопросам, возникшим при проверке.

Изменения и исправления, указанные нормоконтролером и связанные с нарушением действующих стандартов и других нормативно-технических документов, обязательны для внесения в конструкторские документы.

Предложения нормоконтролера, касающиеся замены оригинальных исполнений деталей и сборочных единиц заимствованными и типовыми, сокращения применяемых типоразмеров изделий и конструкторских элементов вносят в документацию при условии их согласования с разработчиком документации.

Разногласия между нормоконтролером и разработчиком документации разрешаются руководителем органа стандартизации по согласованию с руководителем конструкторского подразделения. Решения руководителя органа стандартизации по вопросам соблюдения требований действующих стандартов и нормативно-технических документов являются окончательными. Если не решены разногласия по вопросам применения ра-

нее разработанных изделий, замены, объединения типоразмеров и т. п., то их разрешает руководство организации или предприятия, выпускающее конструкторскую документацию.

Нормоконтролер несет ответственность за соблюдение в конструкторской документации требований действующих стандартов и других нормативно-технических документов наравне с разработчиками конструкторской документации.

6.5. Оформление замечаний и предложений нормоконтролера

Нормоконтролер в проверяемых документах наносит карандашом условные пометки к элементам, которые должны быть исправлены или заменены. Сделанные пометки сохраняют до подписания подлинников и снимает их нормоконтролер.

В перечне (или журнале) замечаний нормоконтролера против номера каждой пометки кратко и ясно излагается содержание замечаний и предложений нормоконтролера, табл. 5. В организациях, где установлена система цифрового кодирования замечаний нормоконтролера, взамен изложения содержания замечаний проставляется соответствующий цифровой код по классификатору.

Таблица 5 – Перечень замечаний нормоконтроля

Обозначение документа	Документ (оригинал - О, подлинник - П)	Условная пометка	Содержание замечаний (или цифровой код по классификатору *)
	О	①	Специальный винт заменить стандартным по ГОСТ...
	П	①	Специальный допуск заменить на E8
		②	Конусность заменить на нормальную по ГОСТ...
		③	Размер "под ключ" выполнить по ГОСТ...
	О	①	Оригинальное исполнение червяка заменить типовым по ограничительной номенклатуре наличных червячных фрез.

Дата _____ Нормоконтролер _____
личная подпись расшифровка подписи

Образец перечня замечаний и предложений нормоконтролера и пример заполнения его приведены в приложении к настоящему стандарту.

Комплект всех перечней замечаний и предложений нормоконтролера по проекту служит исходным материалом для оценки качества выполнения проекта.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите цели и задачи нормоконтроля.
2. Укажите порядок проведения нормоконтроля.

3. Что проверяет нормоконтроль в конструкторских документах.
4. Что проверяет нормоконтроль в техническом предложении, эскизном проекте, техническом проекте.
5. Что проверяет нормоконтроль в текстовых документах.
6. Что проверяет нормоконтроль в ведомостях и спецификациях.
7. Что проверяет нормоконтроль в чертежах всех видов.
8. Что проверяет нормоконтроль в сборочных, монтажных и габаритных чертежах.
9. Что проверяет нормоконтроль в рабочих чертежах детали.
10. Укажите обязанности и права нормоконтроля.
11. Как производится оформление замечаний нормоконтролем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. ГОСТ 2.111-68 Единая система конструкторской документации. Нормоконтроль.
2. **Чекмарев А.К., Осипов В.К.** Машиностроительное черчение. Справочник. М.: Высшая школа, 2002. – 493 с.

Дополнительная

1. **Гонтарь И.Н., Денисова Н.Е., Шорин В.А., Волчихина Н.И.** Оформление учебно-конструкторской документации: Учебно-методическое пособие. Пенза: Пензенский государственный университет, 2003. – 86 с.
2. Журналы «САПР и графика», «Стандарты и качество».
3. **Градиль В.П., Моргун А.К., Егошин Р.А.** Справочник по единой системе конструкторской документации. Х.: Прапор, 1988. – 255 с.
4. **Федоренко В.А., Шошин А.И.** Справочник по машиностроительному черчению. Л.: Машиностроение, 1982. – 416 с.
5. **Богданов В.Н., Малезик И.Ф., Верхола А.П., Дмитренко Г.Е., Коваленко Б.Д., Нигора В.Н., Ткачук В.А.** Справочное руководство по черчению. М.: Машиностроение, 1989. – 864 с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Технические условия (ТУ) являются техническим документом, который разрабатывается по решению разработчика (изготовителя) или по требованию заказчика (потребителя) продукции.

ТУ являются неотъемлемой частью комплекта конструкторской или другой технической документации на продукцию, а при отсутствии документации должны содержать полный комплекс требований к продукции, ее изготовлению, контролю и приемке.

ТУ разрабатывают на:

- одно конкретное изделие, материал, вещество и т.п.;
- несколько конкретных изделий, материалов, веществ и т.п. (групповые технические условия).

Требования, установленные ТУ, не должны противоречить обязательным требованиям государственных (межгосударственных) стандартов, распространяющихся на данную продукцию.

Если отдельные требования установлены в стандартах или других технических документах, распространяющихся на данную продукцию, то в ТУ эти требования не повторяют, а в соответствующих разделах ТУ дают ссылки на эти стандарты и документы в соответствии с ГОСТ 2.105.

ТУ оформляют на листах формата А4 по ГОСТ 2.301 с основной надписью по ГОСТ 2.104 (формы 2 и 2а), а титульный лист оформляют по ГОСТ 2.105 со следующими дополнениями:

поле 6 - ниже обозначения ТУ при необходимости указывают в скобках обозначения документа, взамен которого выпущены данные ТУ по типу "(Взамен...)", дату введения или срок действия ТУ (при необходимости).

Схемы, чертежи и таблицы, иллюстрирующие отдельные положения ТУ, выполняют на листах форматов по ГОСТ 2.301, при этом основную надпись выполняют по форме 2а ГОСТ 2.104.

На материалы, вещества и т.п. обозначение ТУ рекомендуется формировать из:

- кода "ТУ";
- кода группы продукции по классификатору продукции страны - разработчика ТУ;
- трехразрядного регистрационного номера, присваиваемого разработчиком;
- кода предприятия разработчика ТУ по классификатору предприятий страны - разработчика ТУ;
- года утверждения документа.

Пример обозначения ТУ для Российской Федерации:

ТУ 1115-017-38576343-2000, где 1115 - код группы продукции по Общероссийскому классификатору продукции (ОКП), 38576343 - код предприятия по Общероссийскому классификатору предприятий и организаций (ОКПО).

Допускается:

- использовать ранее принятые системы обозначений ТУ;
- для изделий машиностроения и приборостроения присваивать ТУ обозначение по 3.7.2, а также двойное обозначение по 3.7.2 и по ГОСТ 2.201.

Пример - ТУ 4311-182-38576343-2000 (АБВГ.523142.025 ТУ), где 4311 - код группы продукции по Общероссийскому классификатору продукции (ОКП); 38576343 - код

предприятия по Общероссийскому классификатору предприятий и организаций (ОК-ПО).

7.1 Правила построения и изложения ту

ТУ должны содержать вводную часть и разделы, расположенные в следующей последовательности:

- технические требования;
- требования безопасности;
- требования охраны окружающей среды;
- правила приемки;
- методы контроля;
- транспортирование и хранение;
- указания по эксплуатации;
- гарантии изготовителя.

Состав разделов и их содержание определяет разработчик в соответствии с особенностями продукции. При необходимости ТУ, в зависимости от вида и назначения продукции, могут быть дополнены другими разделами (подразделами) или в них могут не включаться отдельные разделы (подразделы), или отдельные разделы (подразделы) могут быть объединены в один.

Вводная часть должна содержать наименование продукции, ее назначение, область применения (при необходимости) и условия эксплуатации.

Наименование продукции должно соответствовать наименованию, указанному в основном документе на эту продукцию.

В конце вводной части приводят пример записи продукции в других документах и (или) при заказе.

Если в продукции, на которую отсутствует конструкторская (техническая) документация, использованы изобретения, то в конце вводной части (последним абзацем) приводят сведения об использованных изобретениях.

В разделе "Технические требования" должны быть приведены требования и нормы, определяющие показатели качества и потребительские (эксплуатационные) характеристики продукции.

Раздел в общем случае должен состоять из следующих подразделов:

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

В подразделе "Основные параметры и характеристики (свойства)" помещают:

- основные параметры и характеристики, характеризующие тип (вид, марку, модель) продукции и, при необходимости, дают ее изображение с габаритными, установочными и присоединительными размерами или дают ссылку на конструкторские или другие технические документы с указанием их обозначений. При необходимости, чертежи и схемы изделий, на которые даны ссылки, допускается помещать в приложении к ТУ. При разработке групповых ТУ в разделе указывают коды продукции каждого исполнения по классификатору продукции страны - разработчика;

- требования назначения, характеризующие свойства продукции, определяющие ее основные функции, для выполнения которых она предназначена в заданных условиях, требования совместимости и взаимозаменяемости, например: требования к производи-

тельности, точности, скорости обработки, прочности, калорийности и т.п.; требования к составу и структуре (химическому, фракционному, концентрации примесей, содержанию компонентов и т.п.), физико-химическим, механическим и другим свойствам (прочность, твердость, теплостойкость, износоустойчивость и т.п.); требования по функциональной, геометрической, биологической, электромагнитной, электрической, прочностной, программной, технологической, метрологической, диагностической, организационной, информационной и другим видам совместимости;

- требования надежности к выполнению продукцией своих функций с заданной эффективностью в заданном интервале времени и их сохранению при заданных условиях технического обслуживания, ремонта, хранения, транспортирования, в том числе количественные требования, в виде значений комплексных показателей надежности продукции и (или) единичных показателей ее безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости.

На продукцию, использование которой по истечении определенного срока представляет опасность для жизни, здоровья людей, окружающей среды или может причинить вред имуществу граждан, должны устанавливаться сроки службы по истечении которого продукция считается непригодной для использования по назначению (перечень такой продукции составляют в установленном порядке).

На продукцию, потребительские свойства которой могут ухудшиться с течением времени (продукты питания, парфюмерно-косметические товары, медикаменты, изделия бытовой химии и прочие), должны указываться сроки годности (перечень такой продукции составляют в установленном порядке);

- требования радиоэлектронной защиты к продукции по обеспечению помехозащищенности, защиты от электромагнитных и ионизирующих излучений как собственных, так и посторонних, преднамеренных электромагнитных излучений и других электронных излучений естественного и искусственного происхождения;

- требования стойкости к внешним воздействиям и живучести, направленные на обеспечение работоспособности продукции при воздействии и (или) после воздействия сопрягаемых объектов и природной среды либо специальных сред, в том числе: требования стойкости к механическим воздействиям (вибрационным, ударным, скручивающим, ветровым и т.п.); требования стойкости к климатическим воздействиям (колебаниям температуры, влажности и атмосферного давления, солнечной радиации, атмосферных осадков, соленого (морского) тумана, пыли, воды и т.п.); требования стойкости к специальным воздействиям (биологическим, радиоэлектронным, химическим, в том числе агрессивным газам, моющим средствам, топливу, маслам и т.п., электромагнитным полям, средствам дезактивации, дегазации, дезинфекции и т.п.);

- требования эргономики, направленные на обеспечение согласования технических характеристик продукции с эргономическими характеристиками и свойствами человека (требования к рабочим местам обслуживающего персонала, соответствие изделия и его составных частей размерам тела человека и т.п.);

- требования экономного использования сырья, материалов, топлива, энергии и трудовых ресурсов, направленные на экономное использование сырья, материалов, топлива, энергии и трудовых ресурсов при производстве продукции и при регламентированном режиме использования (применения) продукции по назначению (удельный расход сырья, материалов, топлива, энергии, энергоносителя, а также коэффициент полезного действия, трудоемкость в расчете на единицу потребительских свойств и т.п.);

- требования технологичности, определяющие приспособленность продукции к изготовлению, эксплуатации, ремонту с минимальными затратами при заданных значениях показателей качества;

- конструктивные требования, предъявляемые к продукции в форме конкретных конструктивных решений, обеспечивающих наиболее эффективное выполнение продукцией ее функций, а также рациональность при ее разработке, производстве и применении: предельно допустимые массу и габаритные размеры продукции; обеспечение внешних связей и взаимодействие с другими изделиями, их совместимость, взаимозаменяемость, направления вращения, направления движения и т.п.; конструкционные материалы, виды покрытий (металлические и неметаллические) и их функциональное назначение (защита от коррозии и т.п.); требования исключения возможности неправильной сборки и неправильного подключения кабелей, шлангов и других ошибок обслуживающего персонала во время технического обслуживания и ремонта; применение базовых конструкций и базовых изделий; агрегатирования и блочно-модульного построения изделий и т.п.

В разделе "Требования безопасности" устанавливают требования, которые должны содержать все виды допустимой опасности и устанавливаться таким образом, чтобы обеспечивалась безопасность продукции в течении срока ее службы (годности).

В разделе указывают: требования электробезопасности; требования пожарной безопасности; требования взрывобезопасности; требования радиационной безопасности; требования безопасности от воздействия химических и загрязняющих веществ, в том числе предельно допустимые концентрации веществ или входящих в него компонентов; требования безопасности при обслуживании машин и оборудования, в том числе требования безопасности при ошибочных действиях обслуживающего персонала и самопроизвольном нарушении функционирования; требования к защитным средствам и мероприятиям обеспечения безопасности, в том числе к устройству ограждений, ограничений хода, блокировок, конечных выключателей подвижных элементов, креплений и фиксаторов подвижных частей, оснащению рабочих мест, органам управления и приборам контроля, аварийной сигнализации, требования к нанесению сигнальных цветов и знаков безопасности, требования по удалению, снижению, локализации опасных и вредных производственных факторов в местах их образования. При необходимости, приводят класс опасности, допустимые уровни опасных и вредных производственных факторов, создаваемых оборудованием и машинами, характер действия вещества на организм человека, сведения о способности материала, вещества к образованию токсичных и пожаро- и взрывоопасных соединений в воздушной среде и сточных водах в присутствии других веществ или факторов, сведения о пожаро- и взрывоопасных свойствах материала, вещества и мерах по предупреждению их самовозгорания и (или) взрыва, способы обезвреживания и захоронения вещества, материала с выраженными токсичными и пожаро- и взрывоопасными свойствами.

7.2 Согласование и утверждение технических условий

ТУ подлежит согласованию на приемочной комиссии, если решение о постановке продукции на производство принимает приемочная комиссия.

Разработчик согласовывает с заказчиком (потребителем) ТУ и вместе с другими документами, подлежащими согласованию на приемочной комиссии, направляет их не позднее чем за один месяц до начала ее работы в организации (предприятия), представители которых включены в состав приемочной комиссии, - по ГОСТ 15.001.

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

ТУ, содержащие требования, относящиеся к компетенции органов государственного контроля и надзора, если они не являются членами приемочной комиссии, подлежат согласованию с ними.

Необходимость направления ТУ на согласование в другие заинтересованные организации, если они не являются членами приемочной комиссии, определяет разработчик совместно с заказчиком (потребителем).

Если решение о постановке продукции на производство принимают без приемочной комиссии, ТУ направляют на согласование заказчику (потребителю).

ТУ, содержащие требования, относящиеся к компетенции органов государственного контроля и надзора, подлежат согласованию с ними.

Необходимость направления ТУ на согласование другим заинтересованным организациям при наличии в них требований, относящихся к их компетенции, определяет разработчик совместно с заказчиком (потребителем). ТУ следует направлять во все организации одновременно.

ТУ, содержащие ссылки на государственные стандарты, включающие требования к качеству продукции, обеспечивающие ее безопасность для жизни, здоровья и имущества, охрану окружающей среды, а также содержание ссылки на правила и нормы, установленные органами государственного контроля и надзора, могут с ними не согласовываться.

Для технологического комплекса, поставляемого комплектно заказчику (потребителю), ТУ дополнительно согласовываются с организацией, осуществляющей монтаж, в части требований, относящихся к ее компетенции, если эти требования не были согласованы с ней ранее.

Рассмотрение ТУ, представленных на согласование, не должно превышать 20 дней с момента поступления их в организацию.

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

При согласовании не допускается запись "Согласовано с замечаниями".

Необходимость согласования с потребителем ТУ на продукцию, разработанную в инициативном порядке, определяет разработчик.

Изменения к ТУ согласовывают в порядке, установленном для ТУ. Допускается изменения к ТУ согласовывать только с заказчиком (потребителем), если они не затрагивают ранее согласовавших ТУ организаций.

ТУ утверждает разработчик ТУ, или орган, предусмотренный действующим законодательством.

Вопросы для самоконтроля

1. Что собой представляют технические условия?
2. Перечислите основные правила выполнения технических условий.
3. Укажите ГОСТы необходимые для составления технических условий.
4. Правила построения и изложения технических условий.
5. Согласование и утверждение технических условий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. ГОСТ 2.102-68 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.
2. ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.
3. ГОСТ 2.114-95 Единая система конструкторской документации. Технические условия.
4. **Чекмарев А.К., Осипов В.К.** Машиностроительное черчение. Справочник. М.: Высшая школа, 2002. – 493 с.

Дополнительная

1. **Гонтарь И.Н., Денисова Н.Е., Шорин В.А., Волчихина Н.И.** Оформление учебно-конструкторской документации: Учебно-методическое пособие. Пенза: Пензенский государственный университет, 2003. – 86 с.
2. Журналы «САПР и графика», «Стандарты и качество».
3. **Градиль В.П., Моргун А.К., Егошин Р.А.** Справочник по единой системе конструкторской документации. Х.: Прапор, 1988. – 255 с.
4. **Федоренко В.А., Шошин А.И.** Справочник по машиностроительному черчению. Л.: Машиностроение, 1982. – 416 с.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ И РЕМОНТНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

8.1 Эксплуатационные документы

Эксплуатационные документы (ЭД) предназначены для эксплуатации изделий, ознакомления с их конструкцией, изучения правил эксплуатации (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования), отражения сведений, удостоверяющих гарантированные изготовителем значения основных параметров и характеристик (свойств) изделия, гарантий и сведений по его эксплуатации за весь период (длительность и условия работы, техническое обслуживание, ремонт и другие данные), а также сведений по его утилизации.

ЭД, поставляемые с изделием, должны полностью ему соответствовать.

Сведения об изделии, помещаемые в ЭД, должны быть достаточными для обеспечения правильной и безопасной эксплуатации изделий в течение срока службы. При необходимости в ЭД приводят указания о требуемом уровне подготовки обслуживающего персонала.

В ЭД дают ссылки только на документы, включенные в ведомость эксплуатационных документов для данного изделия.

При указании сведений о изделии и (или) материале, изготовленных по стандартам или техническим условиям, в ЭД указывают обозначение соответствующих стандартов или технических условий.

ЭД разрабатывают на основе:

- рабочей конструкторской документации по ГОСТ 2.102;
- опыта эксплуатации аналогичных изделий;
- анализа эксплуатационной технологичности изделий и их составных частей;
- материалов по исследованию надежности изделий данного типа и аналогичных изделий других типов;
- результатов научно-исследовательских работ, направленных на повышение качества эксплуатации изделий (при наличии).

8.2 Виды эксплуатационных документов

К эксплуатационным документам относят текстовые и графические рабочие конструкторские документы, которые в отдельности или в совокупности дают возможность ознакомления с изделием и определяют правила его эксплуатации.

Документы подразделяют на виды, указанные в таблице 6.

8.3 Комплектность эксплуатационных документов

Номенклатуру ЭД, необходимую для обеспечения эксплуатации изделия, устанавливают в соответствии с таблицей.

В ЭД на изделие включают в необходимых объемах сведения об изделии в целом и составных частях, установленных на изделии к моменту поставки его заказчику (потребителю).

Таблица 6 — Виды эксплуатационных документов

Вид документа	Определение
Руководство по эксплуатации	Документ, содержащий сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках (свойствах) изделия, его составных частей и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования) и оценок его технического состояния при определении необходимости отправки его в ремонт, а также сведения по утилизации изделия и его составных частей
Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия	Документ, содержащий сведения, необходимые для монтажа, наладки, пуска, регулирования, обкатки и сдачи изделия и его составных частей в эксплуатацию на месте его применения
Формуляр	Документ, содержащий сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя, значения основных параметров и характеристик (свойств) изделия, сведения, отражающие техническое состояние данного изделия, сведения о сертификации и утилизации изделия, а также сведения, которые вносят в период его эксплуатации (длительность и условия работы, техническое обслуживание, ремонт и другие данные)
Паспорт	Документ, содержащий сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя, значения основных параметров и характеристик (свойств) изделия, а также сведения о сертификации и утилизации изделия
Этикетка	Документ, содержащий гарантии изготовителя, значения основных параметров и характеристик (свойств) изделия, сведения о сертификации изделия и его утилизации (при необходимости)
Каталог деталей и сборочных единиц	Документ, содержащий перечень деталей и сборочных единиц изделия с иллюстрациями и сведения об их количестве, расположении в изделии, взаимозаменяемости, конструктивных особенностях и материалах
Нормы расхода запасных частей	Документ, содержащий номенклатуру запасных частей изделия и их количество, расходуемое на нормируемое количество изделий за период их эксплуатации
Нормы расхода материалов	Документ, содержащий номенклатуру материалов и их количество, расходуемое на нормированное количество изделий за период их эксплуатации
Ведомость комплекта запасных частей, инструмента и принадлежностей (ЗИП)	Документ, содержащий номенклатуру, назначение, количество и места укладки запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов, расходуемых за срок службы изделия
Учебно-технические плакаты	Документы, содержащие сведения о конструкции изделия, принципах действия, приемах использования, техническом обслуживании, утилизации, областях технических знаний с необходимыми иллюстрациями
Ведомость эксплуатационных документов	Документ, устанавливающий комплект эксплуатационных документов и места укладки документов, поставляемых с изделием или отдельно от него

ЭД на составные части изделия допускается включать в состав ЭД на изделие по согласованию с заказчиком (при наличии), при этом в ЭД на изделие не повторяют содержание документов на его составные части.

Описание и правила эксплуатации составных частей, в том числе покупных изделий, должны быть, как правило, включены в соответствующие эксплуатационные документы на изделие в качестве их самостоятельных разделов, подразделов и пунктов.

В зависимости от особенностей изделия, объема сведений по нему и условий эксплуатации допускается:

- разделять документ на части в соответствии с ГОСТ 2.105;
- разрабатывать объединенные ЭД (допускается выпускать на изделие один эксплуатационный документ).

Объединенному ЭД присваивают наименование и код вышестоящего документа, приведенного в таблице 2.

Степень деления ЭД на части, разделы, подразделы и пункты определяет разработчик изделия в зависимости от объема помещаемых в ЭД сведений.

Допускается отдельные части, разделы и подразделы ЭД объединять или исключать, а также вводить новые.

В ЭД, поставляемой с изделием, должна в обязательном порядке в любом случае содержаться следующая информация:

- наименование страны-изготовителя и предприятия-изготовителя;
- наименование и обозначение стандарта или технических условий;
- основное назначение, сведения об основных технических данных и потребительских свойствах изделия;
- правила и условия эффективного и безопасного использования, хранения, транспортирования и утилизации;
- ресурс, срок службы и сведения о необходимых действиях потребителя по его истечении и также о возможных последствиях при невыполнении указанных действий (сведения о необходимых действиях по истечении указанных ресурса, сроков службы, а также возможных последствиях при невыполнении этих действий приводят, если изделие по истечении указанных ресурса и сроков может представлять опасность для жизни, здоровья потребителя (пользователя), причинять вред его имуществу или окружающей среде либо оно становится непригодным для использования по назначению. Перечень таких изделий составляют в установленном порядке);
- гарантии изготовителя (поставщика) (в установленном законодательством порядке);
- сведения о сертификации (при наличии);
- сведения о приемке;
- юридический адрес изготовителя (поставщика) и (или) продавца;
- сведения о цене и условиях приобретения изделия (приводит при необходимости изготовитель (поставщик) либо продавец). Для изделий, разрабатываемых и (или) поставляемых по заказам Министерства обороны, эти сведения и условия не приводят.

8.4 Правила оформления и комплектования

Подлинники ЭД выполняют с основной надписью по ГОСТ 2.104, как правило, на листах формата А4 по ГОСТ 2.301.

Допускается выполнять подлинники ЭД без основной надписи, дополнительных граф и рамок. В этом случае:

- обозначение ЭД и номер страницы указывают на каждом листе в верхнем правом углу (при односторонней печати) или в левом углу четных страниц и правом углу нечетных страниц (при двухсторонней печати);

— подписи лиц, предусмотренные в основной надписи по ГОСТ 2.104, указывают на титульном листе, а для ЭД, выполненных на магнитных носителях, - по ГОСТ 28388;

— изменения указывают в листе регистрации изменений (рекомендуемая форма листа регистрации изменений по ГОСТ 2.503).

Допускается для ЗИ применять формат А3, для КДС - форматы А3 и А5, а для иллюстраций (чертежей, схем), включенных в ЭД, другие форматы по ГОСТ 2.301.

8.5 Ремонтные документы

Ремонтные документы (РД) на ремонт (капитальный, средний) предназначены для подготовки ремонтного производства, ремонта и контроля отремонтированных изделий и их составных частей.

РД разрабатывают на изделия, для которых предусматривают с помощью ремонта технически возможное и экономически целесообразное восстановление параметров и характеристик (свойств), изменяющихся при эксплуатации и определяющих возможность использования изделия по прямому назначению.

В зависимости от характеристик ремонтируемых изделий и специфики ремонта РД разрабатывают на ремонт:

- изделий или составных частей одного изделия одного конкретного наименования (одной марки, типа);
- изделий нескольких наименований, когда требования к их ремонту идентичны;
- изделий, ремонтируемых на специализированных предприятиях;
- изделий, ремонтируемых на месте эксплуатации, включая все составные части;
- изделий, ремонтируемых на месте эксплуатации, а отдельных их составных частей на специализированных предприятиях.

Сведения об изделии, помещаемые в РД, должны быть минимальными по объему, но достаточными для обеспечения правильного выполнения ремонта. При необходимости в РД приведены указания о требуемом уровне подготовки обслуживающего персонала.

Сведения об изделии после ремонта (приемка, ресурс, срок службы, упаковка, гарантии и другие необходимые сведения) приводят в формуляре (паспорте, этикетке) на изделие в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601. При необходимости допускается составлять новые ЭД в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601.

РД разрабатывают на изделие в целом отдельно на капитальный (средний) ремонт. РД на отдельные составные части изделия допускается не включать в РД на изделия в целом, а издавать их отдельно с соблюдением требований настоящего стандарта. Для изделий, ремонтируемых по заказу Министерства обороны, указанное допущение должно быть согласовано с ним. В этом случае в РД на изделие в целом помещают необходимые ссылки с указанием наименования и обозначения документа на составную часть, присвоенное ему разработчиком. Если указания о ремонте комплекса изложены в РД на составные части, то РД на комплекс в целом допускается не разрабатывать. В этом случае в РД на основную составную часть комплекса приводят ссылки на РД остальных составных частей.

При ссылке на изделия и (или) материалы, изготовленные по стандартам или техническим условиям, в РД указывают обозначения соответствующих стандартов или технических условий.

Технологические документы на ремонт выполняют в соответствии с требованиями ЕСТД.

РД, в общем случае, разрабатывают на основе:

- рабочей конструкторской документации на изготовление изделий по ГОСТ 2.102;

- эксплуатационной документации по ГОСТ 2.601;
- технических условий на изделие по ГОСТ 2.114 (при наличии);
- технологической документации на изготовление изделия (при наличии);
- материалов по исследованию неисправностей, возникающих при испытании и эксплуатации изделий данного типа или аналогичных изделий других типов;
- анализов показателей безотказности, ремонтпригодности, долговечности и сохраняемости изделия при эксплуатации до ремонта и в межремонтные сроки;
- материалов по ремонту аналогичных изделий.

Перечень конкретных документов, на основе которых разрабатывают РД, указывается в техническом задании на разработку РД.

8.6 Стадии разработки ремонтных документов

РД в зависимости от степени их отработки и проверки отремонтированного изделия присваивают литеру, соответствующую стадии разработки по таблице 1.

Таблица 7 - Стадии разработки

Стадия разработки	Этап выполнения работы	Литера
1 Документы опытного ремонта	1.1 Разработка РД для опытного ремонта	-
	1.2 Проведение опытного ремонта одного или нескольких изделий	-
	1.3 Предварительные испытания отремонтированных изделий	-
	1.4 Корректировка РД по результатам ремонта и испытаний с присвоением литеры	PO
	1.5 Проведение опытного ремонта изделий по документации с литерой PO	-
	1.6 Приемочные испытания отремонтированных изделий	-
	1.7 Корректировка РД по результатам ремонта и испытаний с присвоением литеры	PO1
2 Документы серийного (массового) ремонта	2.1 Проведение ремонта по документации с литерой PO1	-
	2.2 Приемочные испытания отремонтированных изделий	-
	2.3 Корректировка РД по результатам ремонта и испытаний с присвоением литеры	PA
Примечания		
1 РД, предназначенный для разового ремонта одного или ограниченного количества изделий, присваивают литеру РИ.		
2 В зависимости от конструкции изделия и условий ремонта допускается отдельные этапы выполнения работ объединять или пропускать.		
3 Для изделий, изготовленных или ремонтируемых по заказу Министерства обороны, стадии разработки и этапы выполнения работы согласовывают с ним.		

8.7 Виды и комплектность ремонтных документов

К ремонтным документам относят текстовые и графические рабочие конструкторские документы, которые в отдельности или в совокупности дают возможность обеспечить подготовку ремонтного производства, произвести ремонт изделия и его контроль после ремонта.

Документы подразделяют на виды, указанные в таблице 8.

Таблица 8 - Виды ремонтных документов

Вид документа	Определение
Руководство по ремонту	Документ, содержащий указания по организации ремонта, правила и порядок выполнения капитального (среднего) ремонта, контроля, регулирования, испытаний, консервации, транспортирования и хранения изделия после ремонта, монтажа и испытания изделия на объект, значение показателей и норм, которым должно удовлетворять изделие после ремонта
Общее руководство по ремонту	Документ, содержащий указания по организации ремонта определенной группы однотипных изделий, правила и порядок подготовки и проведения ремонта, значения показателей и нормы, которым должны удовлетворять изделия после ремонта, правила и порядок испытаний, консервации, транспортирования и хранения изделий после ремонта
Технические условия на ремонт	Документ, содержащий технические требования, требования к дефектации изделия, значения показателей и нормы, которым должно удовлетворять данное изделие после ремонта, требования к приемке, контрольным испытаниям, комплектации, упаковыванию, транспортированию и хранению изделия после ремонта, гарантийные обязательства
Общие технические условия на ремонт	Документ, содержащий общие технические требования к ремонту определенной группы однотипных изделий, требования к дефектации, значения показателей и нормы, которым должны удовлетворять изделия после ремонта
Чертежи ремонтные	Чертежи, спецификации, схемы, содержащие данные для подготовки ремонтного производства, ремонта и контроля изделия после ремонта. Эти чертежи, как правило, содержат только те изображения изделия, размеры, предельные отклонения размеров, составные части изделия, части и элементы схемы и дополнительные данные, которые необходимы для проведения ремонта и контроля изделия при выполнении ремонта и после него
Нормы расхода запасных частей на ремонт	Документ, содержащий номенклатуру запасных частей изделия и их количество, необходимое для подготовки ремонтного производства нормируемого количества изделий, ремонта изделия и его контроля при выполнении ремонта и после него
Нормы расхода запасных частей на ремонт	Документ, содержащий номенклатуру запасных частей изделия и их количество, необходимое для подготовки ремонтного производства нормируемого количества изделий, ремонта изделия и его контроля при выполнении ремонта и после него
Нормы расхода материалов на ремонт	Документ, содержащий номенклатуру материалов и их количество, необходимое для подготовки ремонтного производства нормируемого количества изделий, ремонта изделия и его контроля при выполнении ремонта и после него
Ведомость ЗИП на ремонт	Документ, содержащий номенклатуру, назначение, количество и места укладки запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов, необходимых для обеспечения ремонта
Техническая документация на средства оснащения ремонта	Документация, содержащая информацию для изготовления, испытания и приемки ремонтно-технологического и имитационно-стендового оснащения ремонта. В состав документации включают: <ul style="list-style-type: none"> рабочую конструкторскую документацию на изготовление, испытания и приемку (при необходимости); технические условия (при необходимости); эксплуатационные документы
Ведомость документов для ремонта	Документ, устанавливающий комплект конструкторских документов, необходимый для проведения ремонта изделия, его контроля при ремонте и после него

Под комплектом документов для ремонта понимают совокупность конструкторских документов (ремонтных, рабочих, эксплуатационных, на средства оснащения для ремонта), необходимых и достаточных для технического обеспечения восстановления ресурса изделия и его функционирования в течение межремонтного периода.

В комплект документов для ремонта, как правило, входят:

- ремонтные документы в соответствии с таблицей 9.
- полный или неполный комплект рабочей конструкторской документации на изготовление изделия;
- эксплуатационные документы в соответствии с ГОСТ 2.601.

Таблица 9 - Номенклатура ремонтных документов

Код документа	Наименование документа	Степень обязательности обработки документов	Дополнительные указания
РК (для капитального ремонта) РС (для среднего ремонта)	Руководство по ремонту	0	-
УК (для капитального ремонта) УС (для среднего ремонта)	Технические условия на ремонт	0	-
-	Чертежи ремонтные	0	По ГОСТ 2.604, 2.701
ЗК (для капитального ремонта) ЗС (для среднего ремонта)	Нормы расхода запасных частей на ремонт	0	-
МК (для капитального ремонта) МС (для среднего ремонта)	Нормы расхода материалов на ремонт	0	Для изделий народного хозяйственного назначения составляют при необходимости
ЗИК (для капитального ремонта) ЗИС (для среднего ремонта)	Ведомость ЗИП на ремонт	0	-
-	Техническая документация на средства оснащения ремонта	0	Разрабатывают в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и ЕСТД
ВРК (для капитального ремонта) ВРС (для среднего ремонта)	Ведомость документов для ремонта	Φ	-

Условные обозначения:

Φ - документ обязательный;

0 - необходимость разработки документа устанавливает разработчик. Для изделий, ремонтируемых по заказу Министерства обороны, номенклатуру РД согласовывают с ним.

В РД на изделие включают в необходимых объемах сведения об изделии в целом и составных частях. РД на составные части изделия допускается включать в состав РД на изделие по согласованию с Заказчиком (при наличии), при этом в РД на изделие не повторяют содержание документов на его составные части. Правила ремонта составных частей должны быть, как правило, включены в соответствующие РД на изделие в качестве их самостоятельных разделов, подразделов и пунктов.

Для группы однотипных изделий рекомендуется разрабатывать общие руководства по капитальному (среднему) ремонту и общие технические условия на капитальный (средний) ремонт. В указанные документы включают сведения, которые распространяются на все изделия определенного вида (группы). При наличии общих руководств по ремонту и общих технических условий на ремонт в руководствах и технических условиях на ремонт конкретных изделий их содержание не повторяют, а делают соответствующие ссылки на них.

Обозначение общих руководств и общих технических условий - по ГОСТ 2.201 с присвоением следующих кодов:

- КО - общему руководству по капитальному ремонту;
- СО - общему руководству по среднему ремонту;
- ОК - общим техническим условиям на капитальный ремонт;
- ОС - общим техническим условиям на средний ремонт.

Общие руководства по ремонту и общие технические условия на ремонт включают в комплект РД на изделие.

В зависимости от сложности изделия и условий ремонта допускается:

- разделять документ на части в соответствии с ГОСТ 2.105;
- разрабатывать объединенные РД (допускается выпускать на изделие один ремонтный документ). Объединенному РД присваивают наименование и код вышестоящего документа, приведенного в таблице 3;
- отдельные разделы (подразделы), пункты объединять или исключать, а также вводить новые.

Вопросы для самоконтроля

1. Что собой представляют эксплуатационные документы?
2. Виды эксплуатационных документов.
3. Комплектность эксплуатационных документов.
4. Требования к построению документов эксплуатационных документов.
5. Перечислите основные правила оформления и комплектования эксплуатационных документов.
6. Что собой представляют ремонтные документы?
7. Виды ремонтных документов.
8. Комплектность ремонтных документов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. ГОСТ 2.102-68 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.
2. ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.
3. ГОСТ 2.114-95 Единая система конструкторской документации. Технические условия.
4. ГОСТ 2.601-95 (2003). ЕСКД. Эксплуатационные документы.
5. ГОСТ 2.602-95 (2003). ЕСКД. Ремонтные документы.
6. **Чекмарев А.К. Осипов В.К.** Машиностроительное черчение. Справочник. М.: Высшая школа, 2002. – 493 с.

Дополнительная

1. **Гонтарь И.Н., Денисова Н.Е., Шорин В.А., Волчихина Н.И.** Оформление учебно-конструкторской документации: Учебно-методическое пособие. Пенза: Пензенский государственный университет, 2003. – 86 с.
2. Журналы «САПР и графика», «Стандарты и качество».
3. **Градиль В.П., Моргун А.К., Егошин Р.А.** Справочник по единой системе конструкторской документации. Х.: Прапор, 1988. – 255 с.
4. **Федоренко В.А., Шошин А.И.** Справочник по машиностроительному черчению. Л.: Машиностроение, 1982. – 416 с.

ПРАВИЛА УЧЕТА И ХРАНЕНИЯ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Учет и хранение подлинников

Подлинники, принимаемые на хранение, должны быть пригодны для многократного снятия копий (отсутствие прорывов, подклейки, протертых мест, нечеткость текста, линий), репрографической обработки и соответствовать требованиям ГОСТ 2.102-68 и ГОСТ 13.1.002-2003.

При приемке подлинников для учета и хранения должны проверять:

- 1) комплектность конструкторских документов в соответствии со спецификациями или другими документами, в которых перечислены сдаваемые подлинники;
- 2) комплектность технологических документов в соответствии с маршрутной картой или другими документами, в которых перечислены сдаваемые подлинники;
- 3) наличие установленных подписей и дат. Принимать на хранение документы, не имеющие подписи лица, осуществляющего нормоконтроль, кроме карты технического уровня и качества продукции, не допускается.

Каждому подлиннику документа должен быть присвоен один инвентарный номер независимо от количества листов.

На документе, состоящем из нескольких листов, инвентарный номер наносят на каждый лист.

Инвентарные книги для регистрации подлинников и поступающих от других предприятий дубликатов следует вести отдельно для документов на изделия основного и вспомогательного производства.

Допускается вести одну инвентарную книгу для подлинников и дубликатов конструкторских и технологических документов и отдельные инвентарные книги по видам изделий (дизели, вагоны, тракторы, турбины и т.д.), при этом инвентарные номера не должны повторяться.

Одновременно с регистрацией подлинников (в инвентарной книге) должны быть заполнены и соответствующие графы учета, расположенные на поле для подшивки листа подлинника.

Для проектной документации, документации вспомогательного производства и единичного производства допускается карточки учета не составлять.

Подлинники конструкторских документов следует хранить поформатно в порядке возрастания обозначений документов в пределах каждого формата и кода предприятия-разработчика.

Допускается хранить подлинники по возрастанию обозначений документов в пределах изделия без учета форматов.

Подлинники технологических документов следует хранить по методам обработки и сборки изделия без учета форматов в порядке возрастания их обозначений по ГОСТ 3.1201-85 в пределах каждого метода обработки и сборки изделия.

Допускается хранить подлинники комплектами по возрастанию обозначений конструкторских документов, указанных в основной надписи технологических документов.

Подлинники, выполненные на листах меньше формата А1, следует хранить в развернутом виде.

Подлинники, выполненные на листах формата А1 и более, рекомендуется хранить свернутыми на скалках или в развернутом виде.

Подлинники аннулированных и замененных документов следует хранить отдельно от действующих подлинников и их допускается складывать на форматы А4 и А3.

Восстановление подлинников

Подлинники, пришедшие в негодность или утерянные, должны быть восстановлены.

Восстановленный подлинник может быть изготовлен только после составления акта о списании пришедшего в негодность или утерянного подлинника.

Восстановленные подлинники действуют на правах замененных подлинников.

В восстановленный подлинник должны быть внесены изменения в соответствии со всеми извещениями, выпущенными до момента его восстановления.

Восстановление подлинников должны производить: репрографическим способом, вручную, перепечаткой на пишущей машинке или с помощью ЭВМ.

Подлинник, восстановленный вручную, по своему техническому содержанию должен представлять точную копию восстанавливаемого подлинника.

В подлиннике, восстановленном вручную, не должны быть воспроизведены размеры, надписи, графические изображения и т. п., зачеркнутые по извещениям об изменении в подлиннике (или копии), с которого снимается восстановленный подлинник.

В восстановленном подлиннике не должны быть воспроизведены также порядковые номера изменений и выносные линии к ним, нанесенные ранее в связи с произведенными изменениями.

В таблицу изменений подлинника, восстановленного вручную, должна быть перенесена запись только о последнем изменении.

При восстановлении подлинника с документов на двух и более листах порядковые номера изменений, обозначения извещений об изменении и другие данные последнего изменения каждого листа восстановленного подлинника должны быть проставлены на основании имеющихся записей в таблице изменений на данном листе восстанавливаемого документа.

В листе регистрации изменения восстановленного подлинника должны быть воспроизведены данные, относящиеся ко всем ранее внесенным в этот документ изменениям (начиная с первого изменения).

Взамен подлинных подписей, виз и дат, имеющих на подлиннике (в том числе на поле для подшивки и листе регистрации изменений), в восстановленном подлиннике, изготовляемом вручную, в круглых скобках должно быть написано; «(Подпись)» и «(Дата)».

При изготовлении восстановленного подлинника с ранее восстановленного подлинника (или снятой с него учтенной копии) имеющуюся на последнем надпись о восстановлении подлинника допускается не воспроизводить.

Восстановленные подлинники должны быть подписаны ответственным лицом по указанию руководителя подразделения, выпустившего подлинники или ведущего наблюдение за изготовлением изделия,

Надпись, подтверждающую правильность восстановленного подлинника, следует выполнять тушью или машинным способом на поле для подшивки документа, например:

„Восстановлен с подлинника.

Верно: (подпись, фамилия и дата)".

„Восстановлен с копии.

Верно: (подпись, фамилия и дата) ".

В верхнем правом углу поля каждого листа восстановленного подлинника должна быть надпись тушью или должен быть проставлен штамп: „ Восстановленный подлинник № ..." с указанием порядкового номера восстановления данного листа подлинника.

Восстановленный подлинник должен иметь инвентарный номер восстанавливаемого подлинника. О восстановлении документа должна быть сделана отметка в инвентарной книге.

На подлиннике или копии, с которых производилось восстановление, ставят штамп: „ЗАМЕНЕН ВОССТАНОВЛЕННЫМ ПОДЛИННИКОМ № ..." с указанием порядкового номера восстановления и даты принятия восстановленного подлинника на хранение.

Учет применяемости документов

Учет применяемости конструкторских документов следует производить в карточках учета по формам 2, 2а, 2б и 2в или на машинных носителях информации на основании документов (спецификации и др.), в которых в графе обозначение записан данный (учитываемый) документ.

Учет применяемости технологических документов следует производить в карточках учета применяемости по формам 2 и 2а.

Учет и хранение копий документов

Копии документов, принимаемые на хранение, должны быть контрастно отпечатаны и иметь ровный фон без разноцветности, затрудняющей чтение документа. На копиях должны быть воспроизведены (без пропусков) все имеющиеся на подлиннике, дубликаты или оригинале линии, буквы, цифры и т. п.

При приемке копий проверяют наличие всех листов и комплектность документации в соответствии с сопроводительными документами.

На предприятии могут хранить следующие копии конструкторских и технологических документов:

- 1) архивные;
- 2) контрольные;
- 3) рабочие.

Архивные копии отражают состояние конструкции или технологии изделия в периоды утверждения их заказчиком, передачи подлинников предприятиям-изготовителям, прекращения производства данной конструкции и т. п.

В архивные копии изменения не вносят и абонентам не выдают, их хранят отдельно от других копий.

На видном месте папки (альбома) и на лицевой стороне каждой архивной копии ставят штамп „АРХИВНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР". Ниже штампа указывают причину и дату принятия на хранение архивной копии. Допускается хранение архивных копий в виде микрофильмов.

Контрольные копии служат для справок или сверки документации, хранят их отдельно от других копий и абонентам не выдают.

На лицевой стороне каждого листа контрольных копий на видном месте ставят штамп „КОНТРОЛЬНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР" (за исключением контрольных копий типографских изданий и сброшюрованных текстовых документов, на которых штамп ставят только на обложке и на титульном или первом листе).

На лицевой стороне каждого листа копий документов, выделенных Государственной приемке для контроля производства и приемки изделий, на видном месте ставят штамп „ЭКЗЕМПЛЯР ГОСПРИЕМКИ“.

Учет выдачи (отсылки) и возврата копий внутренним и внешним абонентам производят по карточкам учета документов формы 2, 2а.

Выдачу и учет возврата копий внутренним абонентам могут производить по абонентским карточкам формы 3, 3а, рис. 8 и 9.

Копии документов хранят как россыпью (полистно), так и вложенными в папки или, при необходимости, сброшюрованными в альбомы.

При хранении россыпью (полистно) копии складывают на формат А4. Копии, помещаемые в альбомы и папки, складывают на форматы А4 или А3.

Копии конструкторских документов на изделие укладывают в папки (альбомы) в пределах изделия или в пределах рационально выбранных составных частей изделия.

Копии конструкторских документов на изделия укладывают в папки (альбомы) в следующей последовательности:

- 1) спецификация изделия;
- 2) документы основного комплекта изделия (в порядке записи их в спецификации);
- 3) спецификации составных частей изделия и документы основного комплекта составных частей изделия (в порядке возрастания обозначений). Документы основного комплекта составных частей изделия помещают после спецификации в порядке их записи в спецификации;
- 4) чертежи деталей, записанные в спецификации основными изделиями всех его составных частей (в порядке возрастания обозначений).

Если на деталь (кроме чертежа) выпущены другие документы, то их помещают после чертежа деталей (в порядке записи их в спецификации).

Комплект копий технологических документов укладывают в папки или брошюруют в альбомы, при этом в одну папку (альбом) помещают все технологические документы, разработанные на одно изделие или несколько изделий, или рационально выбранную составную часть изделия.

При необходимости, в одну папку (альбом) допускается помещать технологические документы по отдельным методам обработки и сборки изделия.

В одну папку (альбом) укладывают не более 200 листов документов, приведенных к формату А4.

При большом количестве документов их разделяют на части и укладывают в несколько папок (альбомов). На этикетках папок (альбомов) или на их обложках указывают номер данной части, общее количество частей и номер экземпляра папки (альбома).

Допускается в каждой папке (альбоме) предусматривать опись, в которой перечисляют, в последовательности их расположения, все находящиеся в ней документы.

Для текущей работы подразделению, выпустившему подлинники документов или ведущему наблюдение за изготовлением изделия в производстве, выделяют экземпляры копий соответствующих документов. На лицевой стороне каждого листа копий (при хранении их россыпью) или на видном месте папки (альбома) ставят штамп ЭКЗЕМПЛЯР КОНСТРУКТОРА" или „ЭКЗЕМПЛЯР ТЕХНОЛОГА“.

На копиях документов, об изменениях которых после высылки абонентов не извещают, ставят штамп „ОБ ИЗМЕНЕНИИ НЕ СООБЩАЕТСЯ“.

В запросах о высылке документации от других предприятий указывают, необходимо ли брать на учет запрашиваемую документацию для высылки в дальнейшем извещений об изменениях или нет.

Копии документов, изъятые из обращения вследствие прекращения производства изделий, а также копии документов, аннулированных или замененных в связи с внесением изменений, уничтожают после составления акта об уничтожении или описи копий.

Учет и хранение копий документов других предприятий

Копии документов, поступивших от других предприятий, хранят уложенными в папки или переплетенными в альбомы отдельно по каждому предприятию, которым они были изданы или отдельно по каждому изделию.

Допускается копии хранить россыпью (полистно) сложенными на формат А4 или А3.

В каждой папке (альбоме) должна быть опись, в которой перечисляют, в последовательности их расположения, все находящиеся в ней документы.

Копии регистрируют в отдельной инвентарной книге. На каждую регистрируемую копию (или комплект копии) наносят штамп с указанием инвентарного номера, номера экземпляра (при наличии нескольких экземпляров) и даты регистрации.

Указанный штамп в папках (альбомах) ставят на видном месте описи, а также на этикетке или в левом верхнем углу обложки.

На копиях, хранящихся россыпью (полистно), штамп ставят в левом верхнем углу каждого листа документа формата А4 или листа документа, сложенного на формат А4.

Копии учитывают в карточках учета по формам 2, 2а, 2б, 2в.

Копии других предприятий хранят в порядке возрастания обозначений по каждому коду предприятия.

В случае прекращения применяемости учетных копий на данном предприятии держателя подлинников ставят в известность для снятия их с учета.

Вопросы для самоконтроля

1. Какова последовательность укладывания копий конструкторских документов на изделие.
2. Каков порядок проверки копий документов при приемке.
3. По каким формам осуществляется выдача и учет возврата копий внутренним абонентам.
4. Как производится учет и хранение копий документов других предприятий.
5. Что проверяется при приемке и хранении подлинников.
6. Какая форма используется при регистрации подлинников.
7. По каким формам ведется учет подлинников.
8. Какие существуют способы восстановления подлинников.
9. Требования, предъявляемые к восстановленным подлинникам.
10. По каким формам производится учет применяемости конструкторских документов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. ГОСТ 2.102-68 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов
2. ГОСТ 13.1.002-2003 Репрография. Микрография. Документы для микрофильмирования. Общие требования и нормы. М.: ИПК Издательство стандартов. 2004, - 7 с.
3. ГОСТ 3.1201-85 Единая система технологической документации. Система обозначения технологической документации. М.: ИПК Издательство стандартов. 2000, - 11 с.

Дополнительная

1. Журналы «САПР и графика», «Стандарты и качество».
2. **Градиль В.П., Моргун А.К., Егошин Р.А.** Справочник по единой системе конструкторской документации. Х.: Прапор, 1988. – 255 с.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Бабулин, Н.А.** Построение и чтение машиностроительных чертежей / Н.А. Бабулин. – М. : Высшая школа, 2005. – 453 с.
2. **Богданов, В.Н.** Справочное руководство по черчению / В.Н. Богданов, И.Ф. Малежик, А.П. Верхола и [др]. – М. : Машиностроение, 1989. – 864 с.
3. **Бычин, В.Б.** Нормирование труда / В.Б. Бычин, С.В. Малинин. – М. : Экзамен, 2003. – 320 с.
4. **Гонтарь, И.Н.** Оформление учебно-конструкторской документации: Учебно-методическое пособие / И.Н. Гонтарь, Н.Е. Денисова, В.А. Шорин, Н.И. Волчихина. – Пенза: Пензенский государственный университет, 2003. – 86 с.
5. ГОСТ 13.1.002-2003 Репрография. Микрография. Документы для микрофильмирования. Общие требования и нормы. М. : ИПК Издательство стандартов, 2004. – 7 с.
6. ГОСТ 15.001-2000 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. М. : ИПК Издательство стандартов, 2001. – 10 с.
7. ГОСТ 2.004-88 Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ. М. : Стандартиформ, 2007. – 23 с.
8. ГОСТ 2.102-68 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов. М. : Стандартиформ, 2007. – 12 с.
9. ГОСТ 2.104-68 Единая система конструкторской документации. Основные надписи. М. : Стандартиформ, 2006. – 18 с.
10. ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. М. : Стандартиформ, 2007. – 30 с.
11. ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы. М. : Стандартиформ, 2007. – 32 с.
12. ГОСТ 2.111-68 Единая система конструкторской документации. Нормоконтроль. М. : Стандартиформ, 2007. – 9 с.
13. ГОСТ 2.114-95 Единая система конструкторской документации. Технические условия. М. : Стандартиформ, 2007. – 12 с.
14. ГОСТ 2.118-73 Единая система конструкторской документации. Техническое предложение. М. : Стандартиформ, 2007. – 7 с.
15. ГОСТ 2.119-73 Единая система конструкторской документации. Эскизный проект. М. : Стандартиформ, 2007. – 8 с.
16. ГОСТ 2.120-73 Единая система конструкторской документации. Технический проект. М. : Стандартиформ, 2007. – 7 с.
17. ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации. Форматы. М. : Стандартиформ, 2007. – 4 с.
18. ГОСТ 2.307-68 Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений. М. : Стандартиформ, 2007. – 22 с.
19. ГОСТ 2.501-88 Единая система конструкторской документации. Правила учета и хранения. М. : Издательство стандартов, 1988. – 29 с.
20. ГОСТ 2.503-90 Единая система конструкторской документации. Правила внесения изменений. М. : Издательство стандартов, 1990. – 36 с.
21. ГОСТ 2.601-95 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы. М. : Стандартиформ, 2006. – 36 с.

- 22.ГОСТ 2.602-95 Единая система конструкторской документации. Ремонтные документы. М. : ИПК Издательство стандартов, 1996. – 45 с.
- 23.ГОСТ 2.603-68 Единая система конструкторской документации. Внесение изменений в эксплуатационную и ремонтную документацию. М. : ИПК Издательство стандартов, 1996. – 15 с.
- 24.ГОСТ 28388-89 Системы обработки информации. Документы на магнитных носителях данных. Порядок выполнения и обращения. М. : ИПК Издательство стандартов, 2000. – 24 с.
- 25.ГОСТ 3.1201-85 Единая система технологической документации. Система обозначения технологической документации. М. : ИПК Издательство стандартов, 2000. – 11 с.
- 26.**Градиль, В.П.** Справочник по единой системе конструкторской документации / В.П. Градиль, А.К. Моргун, Р.А. Егшин. – Х. : Прапор, 1988. – 255 с.
- 27.**Емельянова, Т.В.** Экономика и организация труда / Т.В. Емельянова, С.Н. Лебедева, Л.В. Мисникова. – Минск: Вышэйшая школа, 2004. – 302 с.
- 28.Журналы «САПР и графика», «Стандарты и качество».
- 29.**Левицкий, А.М.** Машиностроительное черчение / А.М.Левицкий. - М. : Высшая школа, 2001. – 423 с.
- 30.Нормативные акты по трудовому праву. М. : Юрайт, 2007. – 1079 с.
- 31.**Федоренко, В.А.** Справочник по машиностроительному черчению / В.А. Федоренко, А.И. Шошин. – Л. : Машиностроение, 1982. – 416 с.
- 32.**Чекмарев, А.К.** Машиностроительное черчение. Справочник / А.К. Чекмарев, В.К. Осипов. – М. : Высшая школа, 2002. – 493 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Лекция 1. Единые системы документации	4
1.1 Единая система конструкторской документации ЕСКД.....	5
1.2 Единая система технологической документации ЕСТД.....	6
Лекция 2. Виды и комплектность конструкторских документов	8
1.1. Виды конструкторских документов.....	8
1.2. Комплектность конструкторских документов.....	10
Вопросы для самоконтроля.....	11
Список литературы.....	12
Лекция 3. Стадии разработки конструкторской документации	13
2.1. Стадии разработки.....	13
2.2. Техническое предложение.....	13
2.3. Требования к выполнению документов.....	14
2.4. Перечень работ, выполненных на стадии технического предложения.....	17
Вопросы для самоконтроля.....	18
Список литературы.....	18
Лекция 4. Эскизный проект	19
3.1. Общие положения.....	19
3.2. Требования к выполнению документов.....	19
3.3. Перечень работ, выполняемых при разработке эскизного проекта.....	22
Вопросы для самоконтроля.....	23
Список литературы.....	24
Лекция 5. Технический проект	21
5.1. Общие положения.....	21
5.2. Требования к выполнению документов.....	26
5.3. Перечень работ, выполняемых при разработке технического проекта.....	28
Вопросы для самоконтроля.....	29
Список литературы.....	30
Лекция 6. Нормоконтроль	31
6.1. Цели и задачи нормоконтроля.....	31
6.2. Содержание нормоконтроля.....	31
6.3. Порядок проведения нормоконтроля.....	33
6.4. Обязанности и права нормоконтролера.....	34
6.5. Оформление замечаний и предложений нормоконтролера.....	35
Вопросы для самоконтроля.....	36
Список литературы.....	36
Лекция 7. Технические условия	37
7.1. Правила построения и изложения ТУ.....	38
7.2. Согласование и утверждение технических условий.....	40
Вопросы для самоконтроля.....	41
Список литературы.....	42
Лекция 8. Эксплуатационные и ремонтные документы	43
8.1. Эксплуатационные документы.....	43
8.2. Виды эксплуатационных документов.....	43
8.3. Комплектность эксплуатационных документов.....	43
8.4. Правила оформления и комплектования.....	45

8.5. Ремонтные документы.....	46
8.6 Стадии разработки ремонтных документов.....	47
8.7 Виды и комплектность ремонтных документов.....	47
Вопросы для самоконтроля.....	50
Список литературы.....	50
Лекция 9. Правила учета и хранения конструкторской документации.....	52
Вопросы для самоконтроля.....	56
Список литературы.....	57
Библиографический список.....	58
Содержание.....	60