

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

КОНСТРУКТОРСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

для студентов I курса

Направление подготовки
23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль подготовки
**Машины и оборудование для ликвидации последствий
чрезвычайных ситуаций**

Саратов 2016

УДК 629.3
ББК 30
Р88

Конструкторская документация: методические указания для выполнения
Р88 практических занятий для студентов I курса специальности (направления
подготовки) 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» /
Сост.: А.В. Русинов // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2015. – 63 с.

Методические указания для выполнения практических занятий по дисциплине «Конструкторская документация» составлен в соответствии с рабочей программой дисциплины и предназначен для студентов направления подготовки 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы». Методические указания содержат материал по основным требованиям, предъявляемым к конструкторской документации при выполнении технического предложения, технического и эскизного проектов, правила учета и хранения документации, правила оформления документов при отправке за границу, а так же представлена работа нормоконтроля, и расчет норм времени на разработку конструкторской документации. Направлен на формирование у студентов знаний основной нормативной документации (ГОСТ), на применение этих знаний для составления конструкторской документации.

УДК 629.3
ББК 30

© Русинов А.В., 2016
© ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2016

Введение.

Конструкторская документация — одна из важнейших профильных дисциплин. Конструкторская документация изучает правила оформления технического предложения, технического и эскизного проектов, правила учета и хранения конструкторских документов с учетом требований предъявляемых ГОСТами.

Методические указания по дисциплине «Конструкторская документация» предназначен для студентов по направлению подготовки 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы». Он раскрывает требования основных ГОСТов при оформлении технического предложения, технического и эскизного проектов. Устанавливает виды и комплектность конструкторской документации, требования, предъявляемые к текстовым и графическим документам отправляемым за границу, а так же требования к учету и хранению конструкторской документации. Позволяет произвести нормативный расчет времени на разработку конструкторской документации. 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.

Практическое занятие №1

ВИДЫ И КОМПЛЕКТНОСТЬ КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТОВ

Цель занятия: изучить основные виды и комплектность конструкторских документов.

Основные положения

1.1. 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 из-

	делия, 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 целесообразно 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.

1.2. 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.

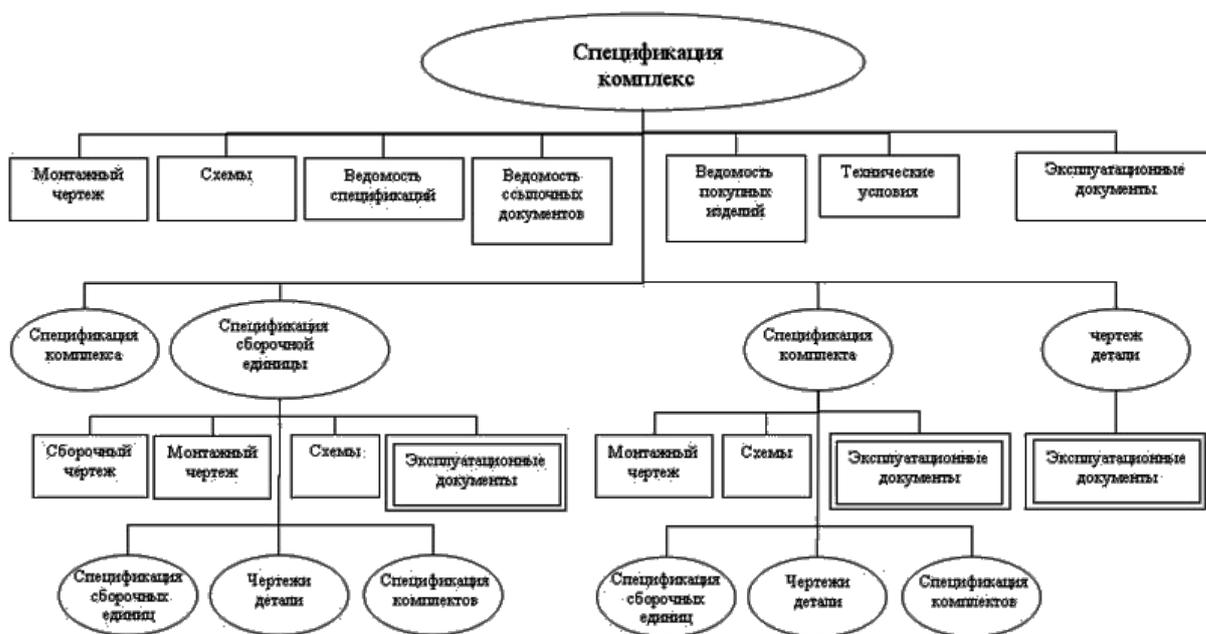


Рисунок 1. Комплект конструкторской документации

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.

Порядок выполнения работы

Преподавателем выдается индивидуальное задание по сбору необходимых конструкторских документов согласно тематике магистерской работы.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида.
2. Дайте определение теоретический чертеж, габаритный чертеж, монтажный чертеж.
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. **Чекмарев, А.А.** Справочник по машиностроительному черчению: справочное издание / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 11-е изд., стер. - М. : Инфра -М, 2014. - 494 с.
2. **Клименков, С. С.** Нормирование точности и технические измерения в машиностроении / С. С. Клименков. – Минск: Новое знание, 2013. – 248 с. - ISBN 978-985-475-572-4.
3. **Безъязычный, В.Ф.** Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / В. Ф. Безъязычный. – М.: Машиностроение, 2013. – 598 с. - ISBN 978-5-94275-669-7.
4. **Чекмарев, А. А.** Справочник по машиностроительному черчению : справочное издание / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 2-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 493 с. : ил. - ISBN 5-06-004680-X
5. **Левицкий, В.С.** Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : учебник / В. С. Левицкий. - 8-е изд., доп. и перераб. - М. : Высш. шк., 2007. - 435 с. : ил. - ISBN 978-5-06-004035-7

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.
3. Журналы «САПР и графика», «Стандарты и качество».

Практическое занятие №2

СТАДИИ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Цель занятия: изучить основные стадии разработки конструкторской документации.

Основные положения

2.1. Стадии разработки

Для конструкторской документации изделий всех отраслей промышленности ГОСТ 2.103-68 устанавливает стадии разработки и этапы выполнения работ (табл. 3).

Таблица 3 - 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.

2.2. 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.

2.3. 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.

2.4. 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, ориентиро-

вочной 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.

Порядок выполнения работы

Преподавателем выдается индивидуальное задание по тематике магистерской работы. Студент должен представить основные стадии разработки конструкторских документов согласно задания.

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. **Чекмарев, А.А.** Справочник по машиностроительному черчению: справочное издание / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 11-е изд., стер. - М. : Инфра -М, 2014. - 494 с.
2. **Клименков, С. С.** Нормирование точности и технические измерения в машиностроении / С. С. Клименков. – Минск: Новое знание, 2013. – 248 с. - ISBN 978-985-475-572-4.
3. **Безъязычный, В.Ф.** Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / В. Ф. Безъязычный. – М.: Машиностроение, 2013. – 598 с. - ISBN 978-5-94275-669-7.

4. **Чекмарев, А. А.** Справочник по машиностроительному черчению : справочное издание / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 2-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 493 с. : ил. - ISBN 5-06-004680-X

5. **Левицкий, В.С.** Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : учебник / В. С. Левицкий. - 8-е изд., доп. и перераб. - М. : Высш. шк., 2007. - 435 с. : ил. - ISBN 978-5-06-004035-7

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.

3. Журналы «САПР и графика», «Стандарты и качество».

Практическое занятие №3

ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ

Цель занятия: изучить основные требования предъявляемые к эскизному проекту, произвести выполнение эскизного проекта согласно тематике магистерской работы.

Основные положения

3.1. 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.

3.2. 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.

3.3. 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 испытания 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.

Порядок выполнения работы

Студент в специализированном программном продукте должен представить основные стадии разработки эскизного проекта согласно тематике магистерской работы.

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. **Чекмарев, А.А.** Справочник по машиностроительному черчению: справочное издание / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 11-е изд., стер. - М. : Инфра -М, 2014. - 494 с.
2. **Клименков, С. С.** Нормирование точности и технические измерения в машиностроении / С. С. Клименков. – Минск: Новое знание, 2013. – 248 с. - ISBN 978-985-475-572-4.
3. **Безъязычный, В.Ф.** Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / В. Ф. Безъязычный. – М.: Машиностроение, 2013. – 598 с. - ISBN 978-5-94275-669-7.
4. **Чекмарев, А. А.** Справочник по машиностроительному черчению : справочное издание / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 2-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 493 с. : ил. - ISBN 5-06-004680-X
5. **Левицкий, В.С.** Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : учебник / В. С. Левицкий. - 8-е изд., доп. и перераб. - М. : Высш. шк., 2007. - 435 с. : ил. - ISBN 978-5-06-004035-7

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.
3. Журналы «САПР и графика», «Стандарты и качество».

Практическое занятие №4

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ

Цель занятия: изучить основные требования предъявляемые к техническому проекту, произвести выполнение эскизного проекта согласно тематике магистерской работы.

Основные положения

4.1. 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 вне-

сены изменения с целью обеспечения такого соответствия. Использованным документам присваивают литеру "Г".

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.

4.2. 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.

4.3. 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.

Порядок выполнения работы

Студент в специализированном программном продукте должен представить основные стадии разработки технического проекта согласно тематике магистерской работы.

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. **Чекмарев, А.А.** Справочник по машиностроительному черчению: справочное издание / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 11-е изд., стер. - М. : Инфра -М, 2014. - 494 с.
2. **Клименков, С. С.** Нормирование точности и технические измерения в машиностроении / С. С. Клименков. – Минск: Новое знание, 2013. – 248 с. - ISBN 978-985-475-572-4.
3. **Безъязычный, В.Ф.** Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / В. Ф. Безъязычный. – М.: Машиностроение, 2013. – 598 с. - ISBN 978-5-94275-669-7.
4. **Чекмарев, А. А.** Справочник по машиностроительному черчению : справочное издание / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 2-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 493 с. : ил. - ISBN 5-06-004680-X
5. **Левицкий, В.С.** Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : учебник / В. С. Левицкий. - 8-е изд., доп. и перераб. - М. : Высш. шк., 2007. - 435 с. : ил. - ISBN 978-5-06-004035-7

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.
3. Журналы «САПР и графика», «Стандарты и качество».

Практическое занятие №5

НОРМОКОНТРОЛЬ

Цель занятия: изучить основные функции нормоконтроля, методику проверки, требования предъявляемые к нормоконтролю.

Основные положения

5.1. 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 конструкторская документация на изделия основного и вспомогательного производства независимо от подчиненности и служебных функций подразделений, выпустивших указанную документацию.

5.2. 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 (до-	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 качест-

кументы макетов)	<p>ву и методов испытаний стандартам и другим нормативно-техническим документам;</p> <p>г) степень стандартизации и унификации проектируемого изделия и возможности расширения этих показателей</p> <p>Допускается номенклатуру проверяемых документов, содержание и объем проверки определить предприятию - разработчику конструкторской документации, а для изделий, разрабатываемых по заказу Министерства обороны, - по согласованию с заказчиком (представителем заказчика).</p>
3. Текстовые документы (пояснительные записки, технические описания, инструкции по эксплуатации, технические условия, программы и методики испытаний и др.)	<p>а) данные, указанные в подпунктах 1 и 2 настоящей таблицы;</p> <p>б) соблюдение требований стандартов на текстовые конструкторские документы (ГОСТ 2.105-79 и ГОСТ 2.106-68);</p> <p>в) соответствие показателей и расчетных величин нормативным данным, установленным в стандартах и других нормативно-технических документах</p>
4. Ведомости и спецификации	<p>а) данные, указанные в подпунктах 1 и 3 настоящей таблицы;</p> <p>б) соответствие форм ведомостей и спецификаций формам, установленным стандартами, и соблюдение правил их заполнения;</p> <p>в) правильность наименований и обозначений изделий и документов, записанных в ведомости и спецификации;</p> <p>г) возможности сокращения применяемой номенклатуры стандартизованных и покупных изделий;</p> <p>д) соответствие применяемых типоразмеров стандартизованных и покупных изделий установленным ограничительным номенклатурам;</p> <p>е) правильность составления ведомости разрешения применения покупных изделий</p>
5. Чертежи всех видов	<p>а) данные, указанные в подпункте 1 настоящей таблицы;</p> <p>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.;</p> <p>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;</p> <p>г) возможность замены оригинальных изделий типовыми и ранее разработанными</p>
6. Чертежи сборочные, общих видов, габаритные и монтажные	<p>а) данные, указанные в подпунктах 1 и 5 настоящей таблицы;</p> <p>б) правильность нанесения номеров позиций;</p> <p>в) соблюдение требований стандартов Единой системы конструкторской документации на упрощенные и условные изображения элементов конструкции</p>
7. Чертежи деталей	<p>а) данные, указанные в подпунктах 1 и 5 настоящей таблицы;</p> <p>б) соблюдение требований стандартов Единой системы конструкторской документации на условные изображения деталей (крепежных, арматуры, деталей зубчатых передач, пружин и т. п.), а также на обозначения шероховатости поверхностей, тер-</p>

	мообработки, 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

5.3. 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.

5.4. 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 ранее 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.

5.5. 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	⑦	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.

Порядок выполнения работы

Студенту выдается индивидуальное задание. Необходимо провести проверку правильности представления графического и текстового материалов. Выявить все неточности и указать способы их устранения.

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. **Чекмарев, А.А.** Справочник по машиностроительному черчению: справочное издание / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 11-е изд., стер. - М. : Инфра -М, 2014. - 494 с.
2. **Клименков, С. С.** Нормирование точности и технические измерения в машиностроении / С. С. Клименков. – Минск: Новое знание, 2013. – 248 с. - ISBN 978-985-475-572-4.
3. **Безъязычный, В.Ф.** Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / В. Ф. Безъязычный. – М.: Машиностроение, 2013. – 598 с. - ISBN 978-5-94275-669-7.
4. **Чекмарев, А. А.** Справочник по машиностроительному черчению : справочное издание / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 2-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 493 с. : ил. - ISBN 5-06-004680-X
5. **Левицкий, В.С.** Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : учебник / В. С. Левицкий. - 8-е изд., доп. и перераб. - М. : Высш. шк., 2007. - 435 с. : ил. - ISBN 978-5-06-004035-7

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.
3. Журналы «САПР и графика», «Стандарты и качество».

Практическое занятие №6

ДОКУМЕНТАЦИЯ, ОТПРАВЛЯЕМАЯ ЗА ГРАНИЦУ

Цель занятия: изучить основные документы отправляемые за границу, порядок их оформления, требования предъявляемые к документам.

Основные положения

6.1. Определения

В данной лекции применяют следующие термины с соответствующими определениями:

заказчик документов (ЗД): Предприятие или орган управления РФ, выдавший заказ или заключивший контракт (договор) на поставку документации за границу;

поставщик документов (ПД): Предприятие, осуществляющее поставку документации за границу;

предприятие - держатель подлинников документов (ПДП): Предприятие, осуществляющее учет, хранение, ведение подлинников документов и имеющее право вносить в них изменения, а также поставлять копии и (или) дубликаты документов своим абонентам;

предприятие-изготовитель (ПИ): Предприятие, осуществляющее изготовление изделий.

6.2. Общие требования

Документы отправляют на бумажных носителях информации, на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ, на магнитных носителях.

Документы, отправляемые за границу, предназначены для:

- эксплуатации изделий,
- организации производства и (или) ремонта изделий.

При этом отправляемые документы должны быть разработаны с учетом требований ГОСТ Р 2.901-99 или подготовлены копии, если подлинники были разработаны ранее.

Документы не должны содержать сведения ограниченного распространения. Объем документов оговаривают в контракте (договоре) на поставку документов.

Основанием для поставки документов в общем случае служит контракт, который составляют по решению (постановлению) органа управления РФ или в порядке инициативы.

Условием поставки документов является наличие у ПД лицензии на право внешне-экономической деятельности в соответствии с правовыми актами и нормативными документами РФ в этой области.

Поставку документов производит ПД, который является ПДП, или сторонняя организация, осуществляющая эту поставку на основании контракта.

Документы по техническому содержанию должны соответствовать документам на изделия, предназначенным для внутренних поставок. При необходимости, документы, разрабатываемые для отправки, могут содержать дополнительные требования, предъявляемые ЗД (при наличии) и согласованные с ПДП.

Документы (изменения к ним) выполняют на русском языке. По согласованию с ПД документы (изменения к ним) выполняют на русском и иностранных языках.

Допускается к документам (изменениям), выполненным на русском языке, прилагать аутентичный текст на иностранном языке, удостоверенный в соответствующем порядке. При этом документы на русском языке являются основными. Все это должно быть оговорено в контракте на поставку.

При оформлении документа (изменения к нему) на двух языках и более русский текст располагают первым при построчном расположении текста или при расположении его на чертежах, схемах, в основной надписи документа, спецификациях, таблицах, на иллюстрациях, например, табл.6.

Таблица 6 – Пример обозначения таблиц при отправке за границу

Позиция Position	Обозначение Designation	Наименование Name
1	АБВГ.307141.317	Бак масляный Oil tank
2	ТЛБВ.406123.515	Манометр Pressure gauge
3	АБВГ.492211.201	Вентиль запорный Stop valve

В левой колонке на странице при расположении текста колонками, например:

НАЗНАЧЕНИЕ PURPOSE	
Контроллеры переменного тока серии ККТ-100 предназначены для пуска, регулирования скорости и реверсирования	KKT-100 type a.c. controllers are intended for starting-up, speed controlling and reversing

Иллюстрации, поясняющие содержание текста на русском и иностранных языках, должны быть общими, например:

... в первую очередь необходимо поджать провода от контрольного прибора 3 под головки винтов 1 испытательных клемм и только после этого вывинтить штекер 2 (рисунок 1), рис. 2	... primarily, stud 2 can be unscrewed only after the wires running from instrument 3 to terminal screws 1 have been tightened (Figure 1)
--	---

Иллюстрации следует выполнять по ГОСТ 2.105-95.

Цифровые данные и буквенные обозначения в документах при построчном расположении текста указывают один раз для русского и иностранного текста.

Буквенные обозначения на русском языке на иностранный язык не переводят.

Буквы, входящие в обозначение документов, указывают только на русском языке.

Документы (изменения к ним) отправляют в копиях, их комплектность и количество экземпляров определяются контрактом.

Документы на покупные изделия, применяемые в изделии, оформляют ИДИ этих документов или по его разрешению другие организации и передает их ПД в соответствии с контрактом.

Изменения в документы вносят в соответствии с требованиями ГОСТ 2.503-90 и ГОСТ 2.603-68. Изменения досылают, как правило, в тех случаях, если без них могут

возникнуть затруднения при эксплуатации, ремонте или изготовлении изделий либо могут возникнуть дефекты в поставленных, изготовленных и ремонтируемых изделиях.

Изменения в отправляемые документы вносит предприятие, определенное контрактом на поставку, как правило, ИДИ.

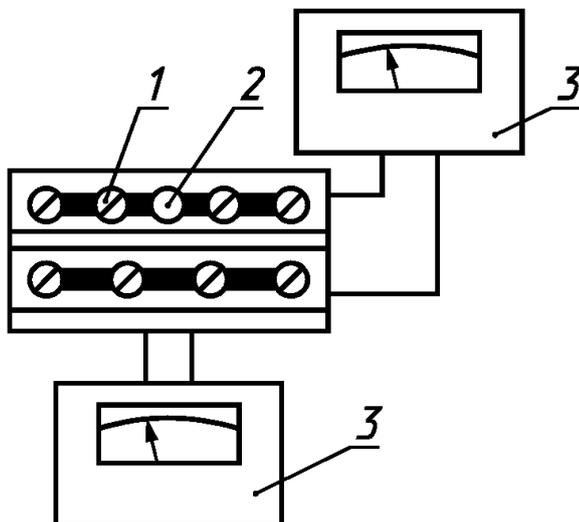


Рисунок 1 - Пример применения клеммы типа КИ-4М

Figure 1. An example of using КИ-4М type terminals

Рисунок 2. Правило оформления рисунков для отправки за границу

Изменения в копии вносят заменой копий новыми, снятыми с подлинников, исправленных по извещению. В случае нецелесообразности замены копий допускается исправлять их черными тушью, чернилами или пастой по правилам, установленным для подлинников. Внесение изменений в копии подчисткой не допускается. О необходимости исправления копий указывают в графе «Содержание изменений» извещения: «Копии исправить» (ГОСТ 2.503-90).

Документы не должны содержать сведений, не имеющих прямого отношения к назначению этих документов, за исключением случаев, установленных законодательством и нормативными документами РФ. Перечень таких сведений определяется документом ЗД в соответствии с установленным порядком.

Необходимость применения нормативных документов по стандартизации в отношении продукции, производимой на территории РФ с целью вывоза ее с территории или организации ее производства за границей, а также порядок передачи этих документов за границу определяется контрактом, за исключением случаев, установленных законодательством и нормативными документами РФ.

При наличии в документах сокращенных слов и условных обозначений, не установленных в стандартах, пояснения к ним помещают в виде перечня непосредственно в документе либо оформленного в виде приложения.

Подлинники документов на русском и иностранном языках или на иностранном языке должны иметь одинаковое обозначение с подлинниками документов, выполненными на русском языке. Им присваивают самостоятельные инвентарные номера и на каждый подлинник составляют карточку учета, в которой в графе «Наименование» указывают в скобках, на каком языке выполнен документ, например: «(на русском и французском языках)» или «(на английском языке)».

На карточках учета подлинника, выполненного на русском языке, в графе «Наименование» указывают в скобках, на каких иностранных или русском и иностранных языках выполнен данный подлинник и соответствующие инвентарные номера этих подлинников, например: «(на русском и французском языках - подл. инв. № 536)» или «(на английском языке - подл. инв. № 237)».

Подлинники документов, выполненных для отправки, подлежат учету и хранению в соответствии с требованиями ГОСТ 2.501. Как правило, их хранят в папках или футлярах отдельно от документов, выполненных для использования на территории РФ. Форма, размеры, материал и другие требования к оформлению папок и футляров выбираются произвольно и не подлежат требованиям стандартов.

Основную надпись в отправляемых документах выполняют по ГОСТ 2.104-2006 со следующими изменениями:

- в графе 9 указывают наименование или аббревиатуру ПД или ПДП. По согласованию с ЗД графу разрешается не заполнять;
- в графе 10 указывают характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ. При выполнении документа на двух языках и более в одном издании помещают не более трех подписей: разработчика, нормоконтролера и лица, утвердившего документ;
- в графе 24 указывают, на каком иностранном языке выполнен документ;
- графы 11, 25, 27, 28, 29 и 30 не заполняют или исключают содержащийся в них текст.

В отправляемых документах допускается за внешней рамкой формата по короткой стороне листа помещать дополнительные графы основной надписи (формы 2-4 приложения А), заполняемые в соответствии с требованиями ГОСТ 2.104-2006.

На свободном поле за пределами дополнительных граф основной надписи помещают сведения о согласовании документа и другие служебные отметки.

При отправке документов дополнительные графы основной надписи и сведения о согласовании документа должны быть изъяты.

Документы, выполненные на печатающих и графических устройствах ЭВМ, оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.004-88.

Документы, выполненные на магнитных носителях данных, оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 28388-89.

6.3. Требования к документам, отправляемым для эксплуатации поставляемых изделий

Эксплуатационные документы (ЭД) комплектуют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601-2006 или другими нормативными документами в этой области, условиями контракта с исключением «Ведомости эксплуатационных документов».

Из документов исключают сведения о гарантиях изготовителя (поставщика), рекламациях, цене, кодах продукции и другие, если наличие этих сведений не оговорено в контракте на поставку изделия.

ЭД к моменту их отправки должны отражать фактическое состояние поставляемого изделия.

Формат документов, способ издания, материал издания и обложки должны быть определены в контракте на поставку изделия.

Документы издают:

- отдельными изданиями на русском и иностранных языках;

- одним изданием на русском и на одном или нескольких иностранных языках.

При издании документов типографским способом обложку выполняют однокрасочной или многокрасочной. На обложке указывают:

- наименование и обозначение изделия;
- наименование и обозначение документа;
- наименование и местонахождение ПД, если это оговорено в контракте.

6.4. Требования к документам, отправляемым для организации производства или ремонта изделий

Для организации производства изделий отправляют рабочую конструкторскую документацию. Ее комплектуют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.102-68, за исключением «Ведомости покупных изделий».

Технические условия отправляют, если это оговорено в контракте на поставку. При этом они должны быть составлены с учетом требований ГОСТ 2.114-95.

Для организации ремонта изделий за границу отправляют рабочую конструкторскую документацию. Ее комплектуют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.602-95, за исключением «Ведомости покупных изделий».

В документах должны быть отражены все изменения, внедренные в производство и утвержденные к моменту отправки документации. При необходимости допускается прикладывать к отправляемым документам «Извещения об изменении», выпущенные во время оформления документов к отправке. Если документы отправляют в качестве справочного материала, то они могут быть переданы без внесения изменений.

При снятии копий с подлинников, в которых указаны недействующие нормативные документы, технические условия и т.п., к отправляемой документации прикладывают таблицы замены на действующие нормативные документы, технические условия, составленные по следующей форме, табл. 7.

Таблица 7 – Таблица замены нормативных документов (стандартов) и технических условий

Обозначение и наименование стандарта и технических условий, указанных в конструкторском документе	Обозначение и наименование заменяющего стандарта и технических условий (на момент передачи)
1	2

При наличии в комплекте документов «Ведомости ссылочных документов» таблицы не составляют. В этом случае корректируется «Ведомость ссылочных документов».

Как правило, сведения из негосударственных нормативных документов (отраслевые стандарты, стандарты предприятий и т.п.), на которые имеются ссылки в документах, оформляют в виде графических и (или) текстовых документов, включаемых в комплект отправляемых документов.

Порядок выполнения работы

Студенту выдается индивидуальное задание. Необходимо провести проверку правильности представления документов отправляемых за границу. Выявить все неточности и указать способы их устранения.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение заказчик и поставщик документов.
2. Дайте определение предприятие изготовитель и держатель подлинников документов.
3. Что является основанием и условием поставки документов.
4. Перечислите общие требования, предъявляемые к документам, отправляемым за границу.
5. Какие изменения вносят в основную надпись в документах отправляемых за границу.
6. Какие требования предъявляются к подлинникам документов при оформлении за границу.
7. Перечислите требования к документам, отправляемым для эксплуатации поставляемых изделий.
8. Перечислите требования к документам, отправляемым для организации производства или ремонта изделий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. **Чекмарев, А.А.** Справочник по машиностроительному черчению: справочное издание / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 11-е изд., стер. - М. : Инфра -М, 2014. - 494 с.
2. **Клименков, С. С.** Нормирование точности и технические измерения в машиностроении / С. С. Клименков. – Минск: Новое знание, 2013. – 248 с. - ISBN 978-985-475-572-4.
3. **Безъязычный, В.Ф.** Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / В. Ф. Безъязычный. – М.: Машиностроение, 2013. – 598 с. - ISBN 978-5-94275-669-7.
4. **Чекмарев, А. А.** Справочник по машиностроительному черчению : справочное издание / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 2-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 493 с. : ил. - ISBN 5-06-004680-X
5. **Левицкий, В.С.** Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : учебник / В. С. Левицкий. - 8-е изд., доп. и перераб. - М. : Высш. шк., 2007. - 435 с. : ил. - ISBN 978-5-06-004035-7

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.
3. Журналы «САПР и графика», «Стандарты и качество».

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.

Учет подлинников должен производиться на карточках учета по формам 2, 2а, 2б и 2в, рис. 4, 5, 6, 7. На каждый документ, которому присвоен инвентарный номер, должна быть составлена отдельная карточка учета.

The drawing shows a rectangular card with overall dimensions 210 mm width and 148 mm height. The main body is 175 mm high (148 mm total height minus 12 mm top and bottom margins). The card is divided into several sections:

- Header Section (Top):**
 - Field 1: (Код предприятия) - 25 mm wide.
 - Field 2: Лист (Наименование) - 20 mm wide.
 - Field 3: (Обозначение) - 70 mm wide.
- Second Row:**
 - Field 1: Подразд. - 25 mm wide.
 - Field 2: Подл. на предпр. - 30 mm wide.
 - Field 3: (Резерв) - 30 mm wide.
 - Field 4: Формат - 16 mm wide.
 - Field 5: Кол. листов - 54 mm wide.
- Third Row:**
 - Field 1: Вид документа - 25 mm wide.
 - Field 2: Инв. № - 20 mm wide.
 - Field 3: Дата поступл. - 30 mm wide.
 - Field 4: Кол. листов - 34 mm wide.
 - Field 5: Кол. листов - 20 mm wide.
- Table Section (Middle):**
 - Учет копий (Left):**
 - Дата
 - Основание
 - Кол. (№ экз.)
 - Поступило
 - Списано
 - Применяемость (Middle):**
 - Дата
 - Обозначение
 - Изм.
 - Учет изменений (Right):**
 - № документа
 - Дата внесения
 - Листы
- Footer Section (Bottom):**
 - Field 1: Технологический документ - 25 mm wide.
 - Field 2: (Отметки о микрофильмировании, восстановлении, аннулировании) - 70 mm wide.

Dimensions for the table section: 10, 15, 10, 10, 10, 70, 10, 40, 10, 25 mm.

Рисунок 4. Форма 2 карточка учета документов (лицевая сторона)

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.

Выдачи копии									
Абоненты									
Дата									
Кол. экз.									
Основание									
Списано									
Дата									
Кол. экз.									
Основание									
Списано									
Абоненты									
Дата									
Кол. экз.									
Основание									
Списано									
Дата									
Кол. экз.									
Основание									
Списано									
Кому									
Дата									
Кол. экз.									
Основание									

Рисунок 5. Форма 2а карточка учета документов (оборотная сторона)

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.

7.2. 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.

15		20		70	
(Код предприятия)	Лист	Продолжение на листе		(Наименование)	(Обозначение)
Применяемость					
Дата	Обозначение		Дата	Обозначение	
10	95		10	95	
210					
148					
22 x 5 = 110					

Рисунок 6. Форма 2б карточка учета документов (лицевая сторона вторых и последующих листов)

Применяемость					
Дата	Обозначение		Дата	Обозначение	
10	95		10	95	
210					
148					
25 x 5 = 125					

Рисунок 7. Форма 2в карточка учета документов (оборотная сторона вторых и последующих листов)

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.

7.3. 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.

7.4. 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.

Рисунок 8. Форма 3 абонентская карточка (лицевая сторона)

Рисунок 9. Форма 3а абонентская карточка (оборотная сторона)

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 основным 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 экземпляр 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.

7.5. 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 учтенных копий на данном предприятии держателя подлинников ставят в известность для снятия их с учета.

Порядок выполнения работы

Студенту выдается индивидуальное задание. Необходимо провести заполнение всех регистрационных форм необходимых для хранения и учета конструкторской документации.

Вопросы для самоконтроля

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. **Чекмарев, А.А.** Справочник по машиностроительному черчению: справочное издание / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 11-е изд., стер. - М. : Инфра -М, 2014. - 494 с.
2. **Клименков, С. С.** Нормирование точности и технические измерения в машиностроении / С. С. Клименков. – Минск: Новое знание, 2013. – 248 с. - ISBN 978-985-475-572-4.
3. **Безъязычный, В.Ф.** Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / В. Ф. Безъязычный. – М.: Машиностроение, 2013. – 598 с. - ISBN 978-5-94275-669-7.
4. **Чекмарев, А. А.** Справочник по машиностроительному черчению : справочное издание / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 2-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 493 с. : ил. - ISBN 5-06-004680-X
5. **Левицкий, В.С.** Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : учебник / В. С. Левицкий. - 8-е изд., доп. и перераб. - М. : Высш. шк., 2007. - 435 с. : ил. - ISBN 978-5-06-004035-7

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.
3. Журналы «САПР и графика», «Стандарты и качество».

Практическое занятие №8

НОРМАТИВЫ ВРЕМЕНИ НА РАЗРАБОТКУ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Цель занятия: изучить основные нормативы времени на разработку конструкторской документации, провести расчет норм времени на выполнение конструкторского документа.

Основные положения

8.1. Общая часть

Межотраслевые укрупненные нормативы времени на разработку конструкторской документации предназначены для нормирования труда конструкторов, определения их численности, выдачи нормированных заданий и рекомендуются для применения в конструкторских, технологических и других организациях науки и научного обслуживания, научно-производственных объединениях, предприятиях, НИИ и КБ отраслей народного хозяйства.

В основу разработки межотраслевых укрупненных нормативов времени положены: фотохронометражные наблюдения; данные оперативного учета и отчетности; результаты анализа организации труда и мероприятия по ее совершенствованию.

Предусмотренные сборником стадии разработки, этапы выполнения работ, комплектность и виды конструкторской документации установлены в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

В лекции приведены нормативы времени на разработку конструкторской документации в соответствии с требованиями ГОСТ 2.102-68 и ГОСТ 15.001-2000.

Укрупненные нормативы времени включают в себя выполнение следующих видов работ: получение задания от руководителя и ознакомление с ним; подготовка рабочего места и чертежных принадлежностей к работе; подбор необходимых материалов (ГОСТов, стандартов, нормалей, чертежей, технической и справочной литературы, руководящих, документов и т.п.); предварительное выполнение оригинала конструкторского документа; консультации и согласование выполненной работы с руководителем, со смежными подразделениями; оформление оригинала конструкторской документации; сдача выполненной работы руководителю.

Одним из основных требований, на котором основывается норматив времени, является качество разработки оригинала конструкторского документа (КД). Исправление в КД ошибок, допущенных разработчиком, производится за счет основной нормы времени.

В качестве нормообразующих факторов в таблицах сборника приняты: количество размеров чертежа, количество деталей, входящих в сборочный чертеж, количество показателей технического уровня изделия, количество элементов схемы и т.д. В качестве нормы времени принято 8 часов.

На основе укрупненных нормативов времени производится расчет явочной численности конструкторов, занятых конструированием.

С этой целью определяется годовая трудоемкость нормируемых работ (T_n) в часах с учетом объема каждого вида выполняемых работ по формуле:

$$T_n = H_{вр} V_i,$$

где $H_{вр}$ - затраты времени на выполнение конкретного нормируемого вида работы, ч.;

V_i - объем конкретного вида работы, выполняемый за год.

Норма времени на выполнение единицы нормируемой работы рассчитывается по нормативу оперативного времени и определяется по формуле:

$$H_{вр} = HK,$$

где $H_{вр}$ - затраты времени на выполнение конкретного нормируемого вида работы, ч.;

H - норматив оперативного времени на выполнение данной работы, установленной по сборнику, ч.;

K - коэффициент, учитывающий затраты времени на организационно-техническое обслуживание рабочего места, отдых (включая физкультурные паузы) и личные потребности, % оперативного времени. По результатам анализа карт фотографий и самофотографий рабочего времени конструкторов K принимается равным 1,1.

Годовая трудоемкость ненормируемых работ $T_{н.н.}$ в часах определяется методом экспертных оценок с учетом объема выполненных работ по формуле:

$$T_{н.н.} = T_{ж.н.} V_j,$$

где $T_{ж.н.}$ - годовая трудоемкость ненормируемой работы конкретного вида;

V_j - годовой объем ненормируемых видов работ.

Общая годовая трудоемкость T_o работ рассчитывается по формуле:

$$T_o = T_n + T_{н.н.}$$

Явочная численность работников $Ч_{яв}$ определяется по формуле:

$$Ч_{я} = \frac{T_n + T_{н.н.}}{\Phi_{п}} = \frac{T_o}{\Phi_{п}},$$

где $\Phi_{п}$ - полезный фонд рабочего времени одного конструктора за год, ч. (принимается в среднем равным 1910 ч.).

Руководитель разработки при необходимости может распределять работу между исполнителями по своему усмотрению.

Нормативы времени установлены на разработку оригинала чертежа нормальной плотности (рекомендуется 80 %) заполнения поля листа, выполняемого одним исполнителем на типографском бланке при машинокопировальном методе изготовления подлинников КД.

До введения межотраслевых укрупненных нормативов времени необходимо привести организационно-технические условия выполнения работ в соответствие с запроюмированными в сборнике и осуществить производственный инструктаж исполнителей.

На предприятии, где будут применяться укрупненные нормативы времени, при определении ориентировочной трудоемкости разработки проектируемых изделий, рекомендуем составить классификаторы конкретных объектов конструирования.

Классификаторы оформляются в виде альбомов, справочников, перечней и т.п.

Пример классификатора приведен в таблице 8.

Если на предприятии (в организации) действуют более прогрессивные нормы времени, то при расчете используются они. Так же на конструкторские работы или документы не описанные в данной лекции, рекомендуется устанавливать местные нормы времени общепринятыми методами технического нормирования и утверждать их в установленном порядке.

Расчет общей трудоемкости по стадиям проектирования конструкторской работы приведен в следующей последовательности. Производится расчет общей трудоемкости проектирования изделия производится по формуле:

$$T_{\text{общ}} = T_{\text{тз}} + \sum_1^4 T_c + T_{\text{ин.}},$$

где: $T_{\text{тз}}$ - трудоемкость разработки технического задания;

$\sum_1^4 T_c$ - трудоемкость разработки изделия на соответствующую стадию проектирования, рассчитанная по формуле:

$$\sum_1^4 T_c = T_{c_1} + T_{c_2} + T_{c_3} + T_{c_4},$$

где: T_{c_1} , T_{c_2} , T_{c_3} , T_{c_4} - затраты времени на разработку соответствующей стадии: «Технического предложения», «Эскизного проекта», «Технического проекта», «Рабочей конструкторской документации».

Таблица 8 - Пример классификатора объектов конструирования

Наименование изделия (конструкторская документация)	Тип, вид, назначение изделия	Количество показателей технич. уровня изделия	Количество деталей, входящих в сборочный чертеж	Количество размеров чертежа	Количество элементов схемы	Норматив времени, ч.
Опора роликовая	Служит опорой ленты транспортера	5	16 - 20	-	-	20,8
Ось	Входит в состав опоры роликовой	-	-	28 - 34	-	1,4

Определение общей трудоемкости конструкторских работ при планировании по стадиям проектирования: Техническое предложение (ПТ), Эскизный проект (ЭП), Технический проект (ТП) и Рабочая конструкторская документация (РД) - приводится по соответствующим таблицам. Указанные нормативы времени могут быть скорректированы в зависимости от конкретных условий проектирования.

Для учета различных факторов, связанных с реальным КД, к нормативам времени применяются поправочные коэффициенты. В случае применения к конкретному нормативу одновременно нескольких поправочных коэффициентов, норматив рассчитывается по формуле:

$$N_{\text{в}} = N_{\text{вт}} K_1 K_2, \dots, K_n,$$

где $N_{\text{вт}}$ - норматив времени по соответствующей нормативной таблице;

K_1, K_2, \dots, K_n - поправочные коэффициенты.

Если чертеж или другая конструкторская документация выполняется на формате, отличающемся от принятого в данном сборнике, к нормативу времени применяется поправочный коэффициент (K_1) в зависимости от фактического формата в соответствии с таблицей 9.

Укрупненные нормативы времени разработаны на выполнение КД в условиях единичного производства.

Поправочный коэффициент (K_2) к нормативам времени в зависимости от типа производства проектируемых изделий для чертежей и текстовых документов приведен в таблице 10.

Укрупненные нормативы времени разработаны на исполнение чертежей в масштабе 1:1.

Поправочный коэффициент (K_3) к нормативам времени в зависимости от масштаба исполнения чертежа приведен в таблице 11.

Укрупненные нормативы времени установлены на разработку КД без использования приложений или оригиналов.

Поправочный коэффициент (K_4) к нормативам времени в зависимости от использования приложений или оригиналов для графических и текстовых документов приведен в таблице 12.

Таблица 9 – Расчет поправочного коэффициента к нормативному времени в зависимости от формата

Формат, указанный в таблицах сборника	Фактический формат КД				
	A4	A3	A2	A1	A0
	Коэффициент к нормативу времени (K_1)				
A4	1,0	1,6	3,2	6,4	12,8
A3	0,4	1,0	1,6	3,2	6,4
A2	0,2	0,4	1,0	1,6	3,2
A1	0,1	0,2	0,4	1,0	1,6
A0	-	0,1	0,2	0,4	1,0

Таблица 10 – Расчет поправочного коэффициента к нормативному времени в зависимости от типа производства

Тип производства	Коэффициент K_2
Единичное	1,0
Мелкосерийное	1,1
Серийное	1,2
Крупносерийное	1,25
Массовое	1,3

Таблица 11 – Расчет поправочного коэффициента к нормативному времени в зависимости от масштаба исполнения чертежа

Масштаб чертежа	Коэффициент K_2
1:1	1,0
1:2, 1:10, 1:20, 1:100, 1:1000	1,05
1:2,5, 1:4, 1:5, 1:40, 1:50	1,1
1:200, 1:400, 1:500, 1:800	1,1
2:1, 4:1, 5:1	1,1
1:15, 1:25, 1:75	1,15

Таблица 12 – Расчет поправочного коэффициента к нормативному времени в зависимости от использования приложений или оригиналов для графических и текстовых документов

Отношение площади, занятой аппликацией, ко всей площади чертежа, %	Коэффициент K_4
до 20	0,9
21 - 40	0,8
41 - 60	0,6
61 - 80	0,4
Свыше 80	0,3
Примененные (заимствованные)	0,2

При выполнении документации на экспорт (чертежи и текстовая документация с надписями на русском и иностранном языках) к нормативам времени применяется поправочный коэффициент $K_5 = 1,25$.

При проектировании изделия, не имеющего аналога, к нормативам времени применяется коэффициент 1,5.

К аналогам относятся изделия отечественного и зарубежного производства того же вида, что и сравниваемое изделие, обладающее общностью функционального назначения, масштабов производства и условий применения.

8.2. Организация труда

Деятельность специалистов, занятых разработкой конструкторской документации, регламентируется должностными инструкциями, составленными в соответствии с квалификационными характеристиками справочника должностей служащих и спецификой производства.

Рабочее место конструктора должно быть оснащено современными техническими средствами, набором различных приборов и оборудования, облегчающих работу конструктора и способствующих повышению производительности труда.

Для ускорения процесса черчения целесообразно применение шаблонов, трафаретов, аппликаторов. Это значительно уменьшает утомляемость конструкторов и повышает качество графических работ. Для проведения расчетов рекомендуется использовать микрокалькуляторы, для наиболее сложных - ЭВМ.

Необходимое условие качественного выполнения конструкторских работ - своевременное обеспечение исполнителей полной информацией. Ее источниками являются монографии, сборники, учебники и руководства, материалы научных конференций, официальные и ведомственные издания, стандарты, межотраслевые и отраслевые технические документы, описания изобретений, технические каталоги и прейскуранты на материалы и оборудование, научно-технические отчеты, диссертации, переводы, справочная литература и т.д.

Рабочее место исполнителя должно своевременно обеспечиваться чертежными инструментами, бланками, канцелярскими принадлежностями и т.д. Рекомендуется также своевременно проводить профилактический осмотр и ремонт конструкторского оборудования соответствующими службами.

8.3. Нормативы времени на разработку конструкторской документации на стадии «Техническое предложение»

Содержание работы. Составление технического предложения на основании анализа технического задания, которое содержит изучение и краткий обзор существующих аналогов как отечественного, так и зарубежного производства; изучение существующих

технологических процессов, возможности использования оборудования и увязка с общим технологическим процессом изготовления проектируемых деталей; составление ориентировочного перечня принадлежностей и приспособлений, составление технико-экономического обоснования целесообразности разработки конструкторской документации, разработка конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, согласование и утверждение технического предложения. Нормы времени представлены в таблице 13.

Таблица 13 - Нормативы времени на составление пояснительной записки и ведомости технического предложения на стадии ПТ

Наименование документа	Единица объема работы	Норматив времени, ч.	Номер норматива
Пояснительная записка	Лист формата А4	4,3	1
Ведомость технического предложения	То же	0,27	2

8.4. Нормативы времени на разработку конструкторской документации на стадии «Эскизный проект»

Содержание работы. Получение задания от руководителя и ознакомление с ним; подготовка рабочего места и чертежных принадлежностей к работе; подбор необходимых материалов (ГОСТов, стандартов, нормалей, чертежей, технической и справочной литературы, руководящих документов и т.п.); предварительное выполнение оригинала конструкторского документа; консультации и согласования выполненной работы с руководителем, со смежными подразделениями; оформление оригинала конструкторской документации; сдача выполненной работы руководителю. Нормы времени представлены в таблице 14.

Таблица 14 - Нормативы времени на составление пояснительной записки и ведомости эскизного проекта на стадии ЭП

Наименование документа	Единица объема работы	Норматив времени, ч.	Номер норматива
Пояснительная записка	Лист формата А4	3,7	1
Ведомость эскизного проекта	То же	0,45	2

8.5. Нормативы времени на разработку конструкторской документации на стадии «Технический проект»

Содержание работы. Получение задания от руководителя и ознакомление с ним; подготовка рабочего места и чертежных принадлежностей к работе; подбор необходимых материалов (ГОСТов, стандартов, нормалей, чертежей, технической и справочной литературы, руководящих документов и т.п.); предварительное выполнение оригинала конструкторского документа; консультации и согласования выполненной работы с руководителем, со смежными подразделениями; оформление оригинала конструкторской документации; сдача выполненной работы руководителю. Нормы времени представлены в таблице 15 и 16.

Таблица 15 - Нормативы времени на составление пояснительной записки и ведомости технического проекта на стадии ТП

Наименование документа	Единица объема работы	Норматив времени, ч.	Номер норматива
Пояснительная записка	Лист формата А4	3,9	1
Ведомость технического проекта	То же	0,45	2

Таблица 16 - Нормативы времени на разработку чертежа общего вида

Единица объема работы	Количество размеров чертежа	Количество показателей технического уровня изделия						Номер норматива
		до 5	6 - 15	16 - 25	26 - 35	36 - 45	46 и более	
		Норматив времени, ч.						
Лист формата А1	до 7	20,0	23,0	27,0	30,0	35,0	40,0	1
	8 - 12	23,0	27,0	30,0	35,0	40,0	46,0	2
	13 - 21	27,0	30,0	35,0	40,0	46,0	53,0	3
	22 - 35	30,0	35,0	40,0	46,0	53,0	61,0	4
	36 - 60	35,0	40,0	46,0	53,0	61,0	70,0	5
	61 - 103	40,0	46,0	53,0	61,0	70,0	81,0	6
	104 и более	46,0	53,0	61,0	70,0	81,0	93,0	7

Примечания:

1. При разработке чертежа общего вида на стадии проектирования ЭП к нормативам времени применяется коэффициент 1,5.
2. При разработке чертежа общего вида на стадии проектирования РД к нормативам применяется коэффициент 0,44.

Порядок выполнения работы

Студенту выдается индивидуальное задание. Необходимо провести расчет нормы времени на разработку конструкторской документации согласно индивидуального задания.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите основные документы необходимые для расчета норм времени на конструкторскую документацию.
2. Как определяется годовая трудоемкость нормируемых работ.
3. Как определяется норма времени на выполнение единицы нормируемой работы.
4. Как определяется годовая трудоемкость ненормируемых работ.
5. Из чего складывается общая годовая трудоемкость.
6. Как определяется явочная численность работников.
7. Как оформляются классификаторы, приведите пример.
8. Что такое поправочный коэффициент, и что на него влияет.
9. Что такое организация труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. **Чекмарев, А.А.** Справочник по машиностроительному черчению: справочное издание / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 11-е изд., стер. - М. : Инфра -М, 2014. - 494 с.
2. **Клименков, С. С.** Нормирование точности и технические измерения в машиностроении / С. С. Клименков. – Минск: Новое знание, 2013. – 248 с. - ISBN 978-985-475-572-4.
3. **Безъязычный, В.Ф.** Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / В. Ф. Безъязычный. – М.: Машиностроение, 2013. – 598 с. - ISBN 978-5-94275-669-7.
4. **Чекмарев, А. А.** Справочник по машиностроительному черчению : справочное издание / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 2-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 493 с. : ил. - ISBN 5-06-004680-X
5. **Левицкий, В.С.** Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : учебник / В. С. Левицкий. - 8-е изд., доп. и перераб. - М. : Высш. шк., 2007. - 435 с. : ил. - ISBN 978-5-06-004035-7

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.
3. Журналы «САПР и графика», «Стандарты и качество».

Практическое занятие №9

ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ

Цель занятия: изучить основные требования предъявляемые к оформлению программы и методики проведения экспериментальных и теоретических исследований.

Основные положения

9.1. Общие положения «Программа и методика испытаний»

Структура и оформление документа устанавливается в соответствии с ГОСТ 19.105-78.

Составление информационной части (аннотации и содержания) является необязательным.

Документ «Программа и методика испытаний» должен содержать следующие разделы:

- объект испытаний;
- цель испытаний;
- требования к программе;
- требования к программной документации;
- состав и порядок испытаний;
- методы испытаний.

В зависимости от особенностей документа допускается вводить дополнительные разделы.

9.2. Содержание разделов

В разделе «Объект испытаний» указывают наименование, область применения и обозначение испытываемой программы.

В разделе «Цель испытаний» должна быть указана цель проведения испытаний.

В разделе "Требования к программе" должны быть указаны требования, подлежащие проверке во время испытаний и заданные в техническом задании на программу.

В разделе "Требования к программной документации" должны быть указаны состав программной документации, предъявляемой на испытания, а также специальные требования, если они заданы в техническом задании на программу.

В разделе "Средства и порядок испытаний" должны быть указаны технические и программные средства, используемые во время испытаний, а также порядок проведения испытаний.

В разделе "Методы испытаний" должны быть приведены описания используемых методов испытаний. Методы испытаний рекомендуется по отдельным показателям располагать в последовательности, в которой эти показатели расположены в разделах "Требования к программе" и "Требования к программной документации".

В методах испытаний должны быть приведены описания проверок с указанием результатов проведения испытаний (перечней тестовых примеров, контрольных распечаток тестовых примеров и т. п.).

В приложение к документу могут быть включены тестовые примеры, контрольные распечатки тестовых примеров, таблицы, графики и т. п.

9.3. Общие положения. Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению

Структура и оформление документа устанавливаются в соответствии с ГОСТ 19.105-78.

Составление информационной части (аннотация и содержание) является обязательным.

Пояснительная записка должна содержать следующие разделы:

введение;

назначение и область применения;

технические характеристики;

ожидаемые технико-экономические показатели;

источники, использованные при разработке.

В зависимости от особенностей документа отдельные разделы (подразделы) допускается объединять, а также вводить новые разделы (подразделы).

9.4. Содержание разделов

В разделе «Введение» указывают наименование программы и (или) условное обозначение темы разработки, а также документы, на основании которых ведется разработка с указанием организации и даты утверждения.

В разделе «Назначение и область применения» указывают назначение программы, краткую характеристику области применения программы.

Раздел «Технические характеристики» должен содержать следующие подразделы:

постановка задачи на разработку программы, описание применяемых математических методов и, при необходимости, описание допущений и ограничений, связанных с выбранным математическим материалом;

описание алгоритма и (или) функционирования программы с обоснованием выбора схемы алгоритма решения задачи, возможные взаимодействия программы с другими программами;

описание и обоснование выбора метода организации входных и выходных данных;

описание и обоснование выбора состава технических и программных средств на основании проведенных расчетов и (или) анализов, распределение носителей данных, которые использует программа.

В разделе «Ожидаемые технико-экономические показатели» указывают технико-экономические показатели, обосновывающие выбранного варианта технического решения, а также, при необходимости, ожидаемые оперативные показатели.

В разделе «Источники, использованные при разработке» указывают перечень научно-технических публикаций, нормативно-технических документов и других научно-технических материалов, на которые есть ссылки в основном тексте.

В приложение к документу могут быть включены таблицы, обоснования, методики, расчеты и другие документы, использованные при разработке.

Порядок выполнения работы

Студент в программном продукте Microsoft Word производит описание программы и методики проведения экспериментальных исследований согласно тематики магистерской работы.

Вопросы для самоконтроля

1. Содержание разделов «Программы и методики испытаний».
2. Требования предъявляемые к пояснительной записке.
3. Перечень и содержание разделов пояснительной записки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. **Чекмарев, А.А.** Справочник по машиностроительному черчению: справочное издание / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 11-е изд., стер. - М. : Инфра -М, 2014. - 494 с.
2. **Клименков, С. С.** Нормирование точности и технические измерения в машиностроении / С. С. Клименков. – Минск: Новое знание, 2013. – 248 с. - ISBN 978-985-475-572-4.
3. **Безъязычный, В.Ф.** Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / В. Ф. Безъязычный. – М.: Машиностроение, 2013. – 598 с. - ISBN 978-5-94275-669-7.
4. **Чекмарев, А. А.** Справочник по машиностроительному черчению : справочное издание / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 2-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 493 с. : ил. - ISBN 5-06-004680-X
5. **Левицкий, В.С.** Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : учебник / В. С. Левицкий. - 8-е изд., доп. и перераб. - М. : Высш. шк., 2007. - 435 с. : ил. - ISBN 978-5-06-004035-7

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.
3. Журналы «САПР и графика», «Стандарты и качество».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Бабулин, Н.А.** Построение и чтение машиностроительных чертежей / Н.А. Бабулин. – М. : Высшая школа, 2005. – 453 с.
2. **Чекмарев, А.А.** Справочник по машиностроительному черчению: справочное издание / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 11-е изд., стер. - М. : Инфра -М, 2014. - 494 с.
3. **Клименков, С. С.** Нормирование точности и технические измерения в машиностроении / С. С. Клименков. – Минск: Новое знание, 2013. – 248 с.
4. **Безъязычный, В.Ф.** Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / В. Ф. Безъязычный. – М.: Машиностроение, 2013. – 598 с.
5. **Чекмарев, А. А.** Справочник по машиностроительному черчению : справочное издание / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 2-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 493 с.
6. **Левицкий, В.С.** Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : учебник / В. С. Левицкий. - 8-е изд., доп. и перераб. - М. : Высш. шк., 2007. - 435 с.
7. **Богданов, В.Н.** Справочное руководство по черчению / В.Н. Богданов, И.Ф. Маложик, А.П. Верхола и [др]. – М. : Машиностроение, 1989. – 864 с.
8. **Бычин, В.Б.** Нормирование труда / В.Б. Бычин, С.В. Малинин. – М. : Экзамен, 2003. – 320 с.
9. **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.
10. ГОСТ 13.1.002-2003 Репрография. Микрография. Документы для микрофильмирования. Общие требования и нормы. М. : ИПК Издательство стандартов, 2004. – 7 с.
11. ГОСТ 15.001-2000 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. М. : ИПК Издательство стандартов, 2001. – 10 с.
12. 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.
13. ГОСТ 2.102-68 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов. М. : Стандартиформ, 2007. – 12 с.
14. ГОСТ 2.104-68 Единая система конструкторской документации. Основные надписи. М. : Стандартиформ, 2006. – 18 с.
15. ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. М. : Стандартиформ, 2007. – 30 с.
16. ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы. М. : Стандартиформ, 2007. – 32 с.
17. ГОСТ 2.111-68 Единая система конструкторской документации. Нормоконтроль. М. : Стандартиформ, 2007. – 9 с.
18. ГОСТ 2.114-95 Единая система конструкторской документации. Технические условия. М. : Стандартиформ, 2007. – 12 с.
19. ГОСТ 2.118-73 Единая система конструкторской документации. Техническое предложение. М. : Стандартиформ, 2007. – 7 с.
20. ГОСТ 2.119-73 Единая система конструкторской документации. Эскизный проект. М. : Стандартиформ, 2007. – 8 с.
21. ГОСТ 2.120-73 Единая система конструкторской документации. Технический проект. М. : Стандартиформ, 2007. – 7 с.

- 22.ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации. Форматы. М. : Стандартиформ, 2007. – 4 с.
- 23.ГОСТ 2.307-68 Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений. М. : Стандартиформ, 2007. – 22 с.
- 24.ГОСТ 2.501-88 Единая система конструкторской документации. Правила учета и хранения. М. : Издательство стандартов, 1988. – 29 с.
- 25.ГОСТ 2.503-90 Единая система конструкторской документации. Правила внесения изменений. М. : Издательство стандартов, 1990. – 36 с.
- 26.ГОСТ 2.601-95 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы. М. : Стандартиформ, 2006. – 36 с.
- 27.ГОСТ 2.602-95 Единая система конструкторской документации. Ремонтные документы. М. : ИПК Издательство стандартов, 1996. – 45 с.
- 28.ГОСТ 2.603-68 Единая система конструкторской документации. Внесение изменений в эксплуатационную и ремонтную документацию. М. : ИПК Издательство стандартов, 1996. – 15 с.
- 29.ГОСТ Р 2.901.-99 Единая система конструкторской документации. Документация, отправляемая за границу. Общие требования. М. : ИПК Издательство стандартов, 2002. – 14 с.
- 30.ГОСТ 28388-89 Системы обработки информации. Документы на магнитных носителях данных. Порядок выполнения и обращения. М. : ИПК Издательство стандартов, 2000. – 24 с.
- 31.ГОСТ 3.1201-85 Единая система технологической документации. Система обозначения технологической документации. М. : ИПК Издательство стандартов, 2000. – 11 с.
- 32.**Градиль, В.П.** Справочник по единой системе конструкторской документации / В.П. Градиль, А.К. Моргун, Р.А. Егшин. – Х. : Прапор, 1988. – 255 с.
- 33.**Емельянова, Т.В.** Экономика и организация труда / Т.В. Емельянова, С.Н. Лебедева, Л.В. Мисникова. – Минск: Вышэйшая школа, 2004. – 302 с.
- 34.Журналы «САПР и графика», «Стандарты и качество».
- 35.**Левицкий, А.М.** Машиностроительное черчение / А.М.Левицкий. - М. : Высшая школа, 2001. – 423 с.
- 36.Нормативные акты по трудовому праву. М. : Юрайт, 2007. – 1079 с.
- 37.**Федоренко, В.А.** Справочник по машиностроительному черчению / В.А. Федоренко, А.И. Шошин. – Л. : Машиностроение, 1982. – 416 с.
- 38.**Чекмарев, А.К.** Машиностроительное черчение. Справочник / А.К. Чекмарев, В.К. Осипов. – М. : Высшая школа, 2002. – 493 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Практическое занятие №1 Виды и комплектность конструкторских документов.....	4
Практическое занятие №2 Стадии разработки конструкторской документации.....	9
Практическое занятие №3 Эскизный проект.....	16
Практическое занятие №4 Технический проект.....	22
Практическое занятие №5 Нормоконтроль.....	28
Практическое занятие №6 Документация, отправляемая за границу.....	34
Практическое занятие №7 Правила учета и хранения конструкторской докумен- тации.....	40
Практическое занятие №8 Нормативы времени на разработку конструкторской доку- ментации.....	50
Практическое занятие №9 Программа и методика испытаний. пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению.....	58
Библиографический список	61
Содержание	63