

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИН ОТРАСЛИ

Конспект лекций

для студентов специальности 1-36 08 01 «Машины и аппараты
легкой, текстильной промышленности и бытового обслуживания»
специализации 1-36 08 01 01 «Машины и аппараты легкой промышленности»
заочной формы обучения

Витебск
2014

УДК 67.05(07)
ББК 37.2
П 79

Рецензенты:

Белов А.А., кандидат технических наук, доцент кафедры «Машины и аппараты легкой промышленности»;

Новиков Ю.В., кандидат технических наук, доцент кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств»

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ» 4 декабря 2013 г., протокол № 8.

П 79 Проектирование машин отрасли : конспект лекций / сост. : Т. В. Бувич. – Витебск : УО «ВГТУ», 2013. – 63 с.

ISBN 978-985-481-182-6

В конспекте лекций изложены основные положения стандартов, регламентирующих порядок и содержание работ при разработке и постановке продукции на производство; положения стандартов «Единой системы конструкторской документации»; сведения об основных видах технической документации; о стадиях жизненного цикла машины; о показателях качества продукции.

Предназначен для студентов специальности 1–36 08 01 «Машины и аппараты легкой, текстильной промышленности и бытового обслуживания» специализации 1–36 08 01 01 «Машины и аппараты легкой промышленности» заочной формы обучения.

УДК 67.05(07)
ББК 37.2

ISBN 978-985-481-182-6

© Бувич Т.В., 2013
© УО «ВГТУ», 2013

Содержание

Введение.....	4
ЛЕКЦИЯ 1. ВВЕДЕНИЕ. РАЗРАБОТКА И ПОСТАНОВКА ПРОДУКЦИИ НА ПРОИЗВОДСТВО.....	4
ЛЕКЦИЯ 2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СТАНДАРТОВ «ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ» (ЕСКД).....	24
ЛЕКЦИЯ 3. СТАДИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА МАШИНЫ.....	41
ЛЕКЦИЯ 4. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ.....	51
ЛИТЕРАТУРА.....	61

Введение

Учебная программа дисциплины «Проектирование машин отрасли» предусматривает:

- изучение студентами основных этапов создания машин легкой промышленности;
- ознакомление с основными положениями стандартов, регламентирующих порядок и содержание работ при разработке и постановке продукции на производство;
- изучение положений стандартов «Единой системы конструкторской документации», содержащих сведения об основных видах технической документации и требования к их выполнению;
- изучение стадий жизненного цикла машины;
- изучение показателей качества продукции.

Конспект лекций предназначен для студентов специальности 1–36 08 01 «Машины и аппараты легкой, текстильной промышленности и бытового обслуживания» специализации 1–36 08 01 01 «Машины и аппараты легкой промышленности» заочной формы обучения.

ЛЕКЦИЯ 1. ВВЕДЕНИЕ, РАЗРАБОТКА И ПОСТАНОВКА ПРОДУКЦИИ НА ПРОИЗВОДСТВО

1.1 Термины и определения

Термины и определения основных понятий, применяемых в системе разработки и постановки продукции на производство, устанавливает стандарт СТБ 1218–2000 «Разработка и постановка продукции на производство. Термины и определения».

Термины и определения систематизированы в порядке, отражающем систему понятий данной области знаний. Выделено 6 групп:

- общие понятия,
- продукция,
- образцы продукции и их совокупности,
- стадии жизненного цикла продукции и виды работ,
- участники работ,
- виды документов и их совокупности.

Группа 1. Общие понятия

Продукция – результат деятельности или процессов.

Единица продукции – отдельный экземпляр штучной продукции или определенное в установленном порядке количество нештучной или штучной продукции.

Образец продукции – единица конкретной продукции, используемая в качестве представителя этой продукции при исследовании, контроле или оценке.

Качество продукции – совокупность характеристик продукции, относящихся к ее способности удовлетворить установленные и предполагаемые потребности (СТБ 1.0).

Потребительские свойства продукции – совокупность технических, эстетических и других свойств продукции, создающих ее полезный эффект и привлекательность для потребления.

Технический уровень продукции – относительная характеристика качества продукции, основанная на сопоставлении значений показателей, характеризующих техническое совершенство оцениваемой продукции, с базовыми значениями соответствующих показателей (ГОСТ 15467).

Конкурентоспособность продукции – способность продукции отвечать требованиям конкретного рынка на рассматриваемый период.

Патентная чистота – независимость объекта техники от охраняемых прав третьих лиц на объекты промышленной собственности.

Патентоспособность – соответствие предполагаемого объекта промышленной собственности критериям, необходимым для получения правовой охраны по патентному законодательству конкретной страны (региона).

Техническое состояние – совокупность подверженных изменению свойств изделия, характеризующаяся в определенный момент времени фактическими значениями показателей качества, номенклатура которых установлена в технической документации.

Надежность – свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Ресурс – суммарная наработка объекта от начала его эксплуатации или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние (ГОСТ 27.002).

Производственный цикл – интервал времени от начала до окончания производственного процесса изготовления или ремонта изделия (ГОСТ 14.004).

Объем выпуска – количество изделий определенных наименований, типоразмеров и исполнений, изготавливаемых или ремонтируемых в течение планируемого периода времени (ГОСТ 14.004).

(Технологический) процесс – часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда (ГОСТ 3.1109).

(Технический) контроль – проверка соответствия объекта установленным техническим требованиям (ГОСТ 16504).

Дефект – каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям (ГОСТ 15467).

Отказ – событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта (ГОСТ 27.002).

Брак – продукция, передача которой потребителю не допускается из-за наличия дефектов (ГОСТ 15467).

Испытания – экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата воздействия на него при его функционировании, при моделировании объекта и (или) воздействий (ГОСТ 16504).

Данные испытаний – регистрируемые при испытаниях значения характеристик свойств объекта и (или) условий испытаний, наработок, а также других параметров, являющихся исходными для последующей обработки (ГОСТ 16504).

Результат испытаний – оценка характеристик свойств объекта, установления соответствия объекта заданным требованиям по данным испытаний, результаты анализа качества функционирования объекта в процессе испытаний (ГОСТ 16504).

Эксперимент – система операций, воздействий и (или) наблюдений, направленных на получение информации об объекте при исследовательских испытаниях (ГОСТ 24026).

Условия эксплуатации – совокупность факторов, действующих на изделие при его эксплуатации (ГОСТ 25866).

Гарантийные обязательства – обязательства поставщика или подрядчика перед заказчиком или потребителем гарантировать в течение установленного срока и (или) наработки соответствие качества поставляемой продукции или проведенных работ установленным требованиям и безвозмездно устранять дефекты, выявляемые в этот период, или заменять дефектную продукцию при соблюдении заказчиком или потребителем установленных требований к хранению, транспортированию, монтажу и эксплуатации продукции.

Гарантийный срок – интервал времени, в течение которого действуют гарантийные обязательства.

Срок годности – период, по истечении которого продукция считается непригодной для использования по назначению.

Рекламация – оформленное в установленном порядке заявление получателя или потребителя поставщику или подрядчику на обнаруженное в период действия гарантийных обязательств несоответствие качества и (или) комплектности поставленной продукции или проведенных работ установленным требованиям, а также требованиям о восстановлении или замене дефектной продукции (повторном выполнении работ).

Гарантийная наработка – наработка продукции в пределах действия гарантийных обязательств.

Изобретение – техническое решение, являющееся новым, имеющее правовую охрану, изобретательский уровень и промышленно применяемое.

Промышленный образец – новое художественное и художественно-конструкторское решение, определяющее внешний вид изделия, пригодное для

промышленного производства, защищенное в установленном порядке, имеющее авторское свидетельство, и которому представлена правовая охрана.

Товарный знак – зарегистрированное в установленном порядке обозначение, помещаемое на товарах, упаковке или в документации, связанной с реализацией товара, и служащее для отличия однородных товаров разных изготовителей.

Ноу-хау – полностью или частично конфиденциальная информация, включая сведения технического, административного и финансового характера, которая имеет действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности ее третьим лицам.

Интеллектуальная собственность – совокупность исключительных прав на результаты творческой деятельности и приравненные к ним, с точки зрения способов защиты, средства индивидуализации юридического лица, продукции, выполняемых работ и услуг (СТБ 1144).

Маркетинг – система управления производственно-сбытовой деятельностью, основанная на комплексном анализе рынка и обеспечивающая эффективность реализации продукции через удовлетворение нужд и потребностей потребителя.

Художественное конструирование изделий – составная часть конструирования изделия, направленная на отработку композиционных и эстетических характеристик изделия во взаимной связи с ее функциональным назначением.

Моделирование продукции – изучение объекта (продукции) путем экспериментального исследования физической и математической модели, воспроизводящей или имитирующей отдельные свойства объекта (продукции).

Агрегатирование – метод конструирования машин и оборудования из стандартных и унифицированных деталей и узлов.

Модифицирование – вид разработки изделия на основе базового изделия с целью расширения или специализации сферы его применения.

Группа 2. Продукция

Продукция производственно-технического назначения – продукция для использования в качестве средств промышленного и сельскохозяйственного производства.

Товары народного потребления – продукция, предназначенная для продажи населению с целью непосредственного использования ее для удовлетворения материальных и культурных потребностей.

Простейшие товары народного потребления – изделия, удовлетворяющие следующим условиям:

- изделия не потребляют, не вырабатывают и не передают никаких видов энергии;
- в технической характеристике указаны только геометрические параметры, масса, цвет;
- привод (при наличии) осуществляется мускульной силой;
- изделия не предназначены для перемещения людей.

Научно-техническая продукция – продукция, содержащая новые знания или решения, зафиксированная на любом информационном носителе, а также модели, макеты, образцы новых изделий, материалов и веществ.

Примечания.

1. К научно-технической продукции относятся научная продукция, конструкторская и технологическая документация, программные средства, сопроводительная документация, модели, макеты, опытные образцы изделий, материалов, веществ, нормативные документы.

2. К научной продукции относятся результаты исследований, содержащихся в отчетах о НИР, докладах, описаниях, монографиях и других печатных изданиях. Серийная продукция: продукция, изготавливаемая по одной и той же технической документации и выпускаемая в виде последовательного ряда единиц (партий) по нормативному документу, утвержденному в установленном порядке.

Единичная продукция – отдельное изделие или партия продукции установленного объема, изготовленные по единой документации и не предусмотренные к повторному изготовлению.

Продукция основного производства – продукция, предназначенная для поставки или непосредственной продажи стороннему потребителю.

Продукция вспомогательного производства – продукция, предназначенная только для собственных нужд изготовителя.

Готовая продукция – изготовленная продукция, признанная пригодной к поставкам и (или) использованию.

Новая продукция – продукция, изготовленная впервые в стране (на предприятии) или отличающаяся от выпускаемой улучшенными свойствами или характеристиками и получающая новое обозначение.

Модернизированная продукция – продукция с новыми или улучшенными качественными характеристиками, полученными в результате модернизации выпускаемой продукции.

Освоенная продукция – продукция установившегося промышленного производства, выпускаемая в заданном объеме по нормативному документу, утвержденному в установленном порядке.

Сертифицированная продукция – продукция, прошедшая сертификацию (СТБ 5.1.04).

Устаревшая продукция – продукция, показатели качества которой не отвечают современным требованиям и неконкурентоспособная на рынке.

Дефектная единица продукции – единица продукции, имеющая хотя бы один дефект (ГОСТ 15895).

Деталь – изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций (ГОСТ 2.101).

Сборочная единица – изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями (ГОСТ 2.101).

Комплектуемое изделие – изделие поставщика, применяемое как составная часть изделия, выпускаемого изготовителем (ГОСТ 3.1109).

Составная часть изделия – изделие, выполняющее определенные технические функции в составе другого изделия и не предназначенные для самостоятельного применения.

Понятие "составная часть" следует применять только в отношении конкретного изделия, в состав которого она входит. Составной частью может быть любое изделие (деталь, сборочная единица, комплекс и комплект).

Комплект – два и более изделия, не соединенных изготовителем сборочными операциями и представляющих набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера (ГОСТ 2.101).

Комплекс – два и более специфицированных изделия, не соединенных изготовителем сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций (ГОСТ 2.101).

Полуфабрикат – предмет труда, подлежащий дальнейшей обработке потребителем (ГОСТ 3.1109).

Изделие – единица промышленной продукции, количество которой может исчисляться в штуках (экземплярах) (ГОСТ 15895).

Модификация изделия – разновидность изделия, создаваемая на основе базового изделия с целью расширения или специализации сферы его использования.

Типовое изделие – изделие, принадлежащее к группе изделий близкой конструкции, обладающее наибольшим количеством конструктивных и технологических признаков этой группы (ГОСТ 3.1109).

Макет (изделия) – упрощенное воспроизведение в определенном масштабе изделия или его части, на котором исследуются отдельные характеристики изделия, а также оценивается правильность принятых технических и художественных решений.

Базовое изделие – изделие, являющееся конструктивной основой для создания его модификаций.

Специфицированное изделие – изделие, состоящее из нескольких составных частей.

Неспецифицированное изделие – изделие, не имеющее составных частей.

Модель изделия – изделие, воспроизводящее или имитирующее конкретные свойства заданного изделия и изготовленное для проверки принципа его действия и определения характеристик.

Производное изделие – изделие, в котором использованы агрегаты и узлы базового изделия, свойства и параметры которого обеспечивают ему дополнительные специальные эксплуатационные качества, отсутствующие у базовой модели и ее модификаций.

Типоразмер; тип – совокупность нескольких параметров одного изделия, входящего в типоразмерный ряд.

Типовой представитель ряда продукции – образец, выбранный разработчиком из типоразмерного ряда продукции, в наибольшей степени

аккумулирующий в себе основные свойства этой продукции, детали и сборочные единицы которого используются для других представителей этого ряда продукции.

Покупное изделие – комплектующее изделие, приобретаемое в готовом виде и изготовленное по технической документации поставщика.

Кооперированное изделие – комплектующее изделие, получаемое заказчиком в готовом виде и изготовленное по его технической документации.

Стандартное изделие – изделие, изготовленное по стандарту, полностью и однозначно определяющему его конструкцию и показатели качества.

Унифицированное изделие – изделие, примененное в конструкторской документации нескольких изделий.

Отремонтированное изделие – изделие, подвергнутое ремонту и пригодное для дальнейшей эксплуатации в соответствии с установленными требованиями.

Запасная часть – составная часть изделия, предназначенная для замены находящейся в эксплуатации такой же части с целью поддержания или восстановления исправности или работоспособности изделия (ГОСТ 18322).

Комплект ЗИП – запасные части, инструменты, принадлежности и материалы, необходимые для технического обслуживания и ремонта изделий и скомплектованные в зависимости от назначения и особенностей использования (ГОСТ 18322).

Материал – исходный предмет труда, используемый для изготовления или обеспечения эксплуатации изделия.

Средства технологического оснащения – совокупность орудий производства, необходимых для осуществления технологического процесса (ГОСТ 3.1109).

Технологическое оборудование – средства технологического оснащения, в которых для выполнения определенной части технологического процесса размещаются материалы или заготовки, средства воздействия на них, а также технологическая оснастка (ГОСТ 3.1109).

Технологическая оснастка – средства технологического оснащения, дополняющие технологическое оборудование для выполнения определенной части технологического процесса (ГОСТ 3.1109).

Группа 3. Образцы продукции и их совокупности

Экспериментальный образец – образец продукции, обладающий основными признаками намечаемой к разработке продукции, изготавливаемый в процессе проведения научно-исследовательской работы (НИР) с целью проверки предлагаемых решений и уточнения отдельных характеристик для использования их при разработке этой продукции.

Опытный образец – образец продукции, изготовленный по вновь разработанной рабочей документации для проверки путем испытаний или экспертной оценки для простейших изделий соответствия его заданным техническим требованиям с целью принятия решения о возможности постановки на производство и (или) использования по назначению.

Головной образец – изделие, изготовленное по вновь разработанной рабочей документации для применения заказчиком с одновременной отработкой конструкции и технической документации для производства и эксплуатации последующих изделий данной партии или серии.

Авторский образец – образец продукции, изготовленный автором или авторами для его демонстрации.

Опытный ремонтный образец – изделие, отремонтированное по документации опытного ремонта для проверки его соответствия заданным требованиям с целью принятия решения о возможности организации серийного ремонта изделия.

Опытная партия – совокупность опытных образцов или определенный объем продукции, изготовленные за установленный период времени по вновь разработанной одной и той же документации для контроля соответствия продукции заданным требованиям и принятия решения о постановке ее на производство.

Образец-эталон – образец продукции, утвержденный в установленном порядке и предназначенный для сравнения с ним изготовленной продукции при ее приемке и поставке.

Контрольный образец – единица продукции или часть, или проба, утвержденные в установленном порядке, характеристики которых приняты за основу при изготовлении и контроле такой же продукции.

Образец-модель – образец изделия, утвержденный в установленном порядке и предназначенный для выполнения по нему индивидуальных заказов населения на изготовление таких изделий.

Установочная серия – первая промышленная партия, изготовленная в период освоения производства по документации серийного или массового производства с целью подтверждения готовности производства к выпуску продукции с установленными требованиями и в заданных объемах.

Установочная ремонтная серия – партия изделий, отремонтированных по технологической документации серийного ремонта в период освоения специализированного ремонтного производства в соответствии с установленными требованиями к отремонтированному изделию.

Группа 4. Стадии жизненного цикла продукции и виды работ

Жизненный цикл продукции – совокупность взаимосвязанных процессов последовательного изменения состояния продукции от формирования исходных требований к ней до утилизации.

Стадия жизненного цикла продукции – часть жизненного цикла продукции, характеризуемая определенным состоянием продукции, видом предусмотренных работ и их конечными результатами.

Основные стадии жизненного цикла продукции: научно-исследовательская работа по созданию продукции, патентные исследования продукции, разработка продукции, опытно-конструкторская работа, опытно-технологическая работа, постановка продукции на производство, подготовка производства, технологическая подготовка производства, освоение

производства, промышленное производство продукции, транспортирование продукции, хранение продукции, монтаж оборудования, эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт, модернизация при эксплуатации, снятие с эксплуатации, утилизация рассмотрены в лекции 3 «Стадии жизненного цикла машины».

Экспертиза технической документации – исследование соответствия технической документации установленным требованиям с оценкой заложенных в ней технических и художественных решений.

Исследовательские испытания – испытания, проводимые для изучения определенных характеристик свойств объекта (ГОСТ 16504).

Доводочные испытания (конструктивные испытания) – исследовательские испытания, проводимые при разработке продукции с целью оценки влияния вносимых в нее изменений для достижения заданных значений показателей ее качества (ГОСТ 16504).

Стендовые испытания – испытания объекта, проводимые на испытательном оборудовании (ГОСТ 16504).

Предварительные испытания – контрольные испытания опытных образцов и (или) опытных партий продукции, проводимые с целью определения возможности их предъявления на приемочные испытания (ГОСТ 16504).

Приемочные испытания – контрольные испытания опытных образцов, опытных партий продукции или изделий единичного производства, проводимые соответственно с целью решения вопроса о целесообразности постановки этой продукции на производство и (или) использования по назначению (ГОСТ 16504).

Сертификационные испытания – контрольные испытания продукции, проводимые с целью установления соответствия характеристик ее свойств национальным и (или) международным нормативным документам (ГОСТ 16504).

Корректировка технической документации – процесс разработки и внесения изменений в утвержденную техническую документацию.

Изменение документа – любое исправление документа, исключение или добавление в него каких-либо данных, проводимое в установленном порядке без изменения обозначения с сохранением правового статуса измененного документа.

Доработка опытного образца – работы, проводимые по результатам предварительных или приемочных испытаний образцов с целью обеспечения их соответствия заданным требованиям, устранения выявленных недостатков или реализации принятых дополнительных требований.

Опытная апробация – формирование и изучение спроса потребителя на разработанную продукцию по результатам реализации опытной партии.

Квалификационные испытания – контрольные испытания установочной серии или первой промышленной партии, проводимые с целью оценки готовности изготовителя к выпуску продукции данного типа в заданном объеме (ГОСТ 16504).

Установившееся производство – производство изделий по окончательно отработанной конструкторской и технологической документации (ГОСТ 14.004).

Входной контроль – контроль продукции поставщика, поступившей к потребителю или заказчику и предназначенной для использования при изготовлении, ремонте или эксплуатации продукции (ГОСТ 16504).

Приемочный контроль – контроль продукции, по результатам которого принимается решение о ее пригодности к поставкам и (или) использованию (ГОСТ 16504).

Приемка продукции – проведение службой технического контроля и (или) представителем заказчика приемочного контроля продукции и оформление документов о ее пригодности к поставкам и (или) использованию.

Приемо-сдаточные испытания – контрольные испытания продукции при приемочном контроле (ГОСТ 16504).

Периодические испытания – контрольные испытания выпускаемой продукции, проводимые в объемах и в сроки, установленные нормативным документом, с целью контроля стабильности качества продукции и возможности продолжения ее выпуска (ГОСТ 16504).

Типовые испытания (проверочные испытания) – контрольные испытания выпускаемой продукции, проводимые с целью оценки эффективности и целесообразности вносимых изменений в конструкцию, рецептуру или технологический процесс (ГОСТ 16504).

Модернизация (выпускаемой) продукции – разработка изделия, проводимая с целью замены выпускаемого изделия изделием с новыми или улучшенными отдельными показателями качества путем ограниченного изменения его конструкции.

Совершенствование (выпускаемой) продукции – улучшение качества выпускаемой продукции путем внесения изменений в действующую техническую документацию с сохранением значений основных показателей качества и взаимозаменяемости с ранее выпущенной продукцией.

Поставка продукции – исполнение обязательств поставщиком по обеспечению потребителя или заказчика продукцией.

Работа по рекламациям – комплекс мероприятий поставщика продукции по устранению несоответствий ее качества и (или) комплектности установленным требованиям, обнаруженных получателем или потребителем в период действия гарантийных обязательств.

Авторский надзор (в производстве /эксплуатации/ продукции) – совокупность мероприятий, проводимых разработчиком в конкретных условиях производства /эксплуатации/ разработанной им продукции, по обеспечению соответствия их установленным требованиям и своевременному устранению выявленных недостатков продукции.

Опытная эксплуатация – эксплуатация заданного числа изделий по специальной программе с целью учета реальных условий эксплуатации, контроля в этих условиях технических характеристик изделия и определения

необходимости изменения конструктивных, технических и ремонтных характеристик изделия, внесение изменений в эксплуатационные документы.

Подконтрольная эксплуатация – эксплуатация заданного числа изделий в соответствии с действующей эксплуатационной документацией, сопровождающаяся дополнительным контролем и учетом технического состояния изделий с целью получения более достоверной информации об изменении качества изделий данного типа в условиях эксплуатации.

Эксплуатационные испытания – испытания объекта, проводимые при эксплуатации (ГОСТ 16504).

Ввод в эксплуатацию – событие, фиксирующее готовность изделия к использованию по назначению и документально оформленное в установленном порядке (ГОСТ 25866).

Индивидуальное исполнение – продукция, изготовленная на основе серийной продукции по заказу и с учетом индивидуальных требований конкретного потребителя, не отраженных ранее в действующей технической документации.

Инициативная разработка – разработка, осуществляемая без заказчика.

Сертификация – процедура, посредством которой третья сторона письменно удостоверяет, что продукция, процесс или услуга соответствует заданным требованиям (СТБ 5.1.04). Под заданными требованиями подразумеваются требования, установленные в конкретном стандарте или другом нормативном документе.

Согласование документа – официальное подтверждение заинтересованными сторонами согласия с разработанным документом и возможности его утверждения.

Утверждение документа – официальное удостоверение уполномоченного на это должностного лица или органа в том, что разработанный документ вводится в действие.

Группа 5. Участники работ

Заказчик продукции – юридическое или физическое лицо, по заявке или договору с которым производится разработка (модернизация), производство и (или) поставка продукции.

Разработчик – юридическое или физическое лицо, осуществляющее разработку продукции в установленном порядке.

Главной разработчик (продукции) – разработчик продукции, координирующий работу соисполнителей разработки и отвечающий за разработку продукции в целом.

Соисполнитель разработки – разработчик, выполняющий на основании соответствующего документа определенную долю совместных работ по разработке продукции.

Изготовитель – юридическое или физическое лицо, осуществляющее выпуск продукции.

Подрядчик – юридическое или физическое лицо, которое проводит для заказчика или потребителя работы, обеспечивающие ввод объекта в

эксплуатацию, включая строительные, монтажные и наладочные работы, а также ремонт.

Субподрядчик – юридическое или физическое лицо, которое проводит работы по договору с подрядчиком.

Потребитель (продукции) – юридическое или физическое лицо, использующее данную продукцию по назначению.

Основной потребитель (продукции) – потребитель, использующий или реализующий большую долю объема продукции.

Поставщик (продукции) – юридическое или физическое лицо, поставляющее продукцию в установленном порядке.

Получатель (продукции) – юридическое или физическое лицо, которому в установленном порядке поставляется продукция.

Приемочная комиссия – коллегиальный орган, назначаемый для определения возможности и целесообразности постановки на производство вновь разработанной продукции или сдачи в эксплуатацию опытного образца и (или) продукции единичного изготовления.

Держатель подлинников технической документации – организация, осуществляющая учет, хранение, внесение изменений и восстановление подлинников технической документации.

Лицензиат – сторона, получающая в соответствии с лицензионным соглашением право на использование объекта лицензии.

Лицензиар – сторона, передающая в соответствии с лицензионным соглашением лицензиату право на использование объекта лицензии.

Иностранный заказчик – организация (ведомство) зарубежной страны, по заказам которой осуществляется производство и поставка изделий.

Группа 6. Виды документов и их совокупности

Нормативный документ; НД – документ, содержащий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов (СТБ 1.0).

Техническая документация (на продукцию) – совокупность документов, необходимая и достаточная для непосредственного использования на каждой стадии жизненного цикла продукции.

Техническое задание на опытно-конструкторскую работу (на разработку продукции); ТЗ ОКР – исходный технический документ для разработки продукции и технической документации на нее, устанавливающий комплекс требований к продукции, а также к содержанию, объему и срокам проведения работ.

Техническое задание на научно-исследовательскую работу; ТЗ НИР – исходный технический документ для проведения научно-исследовательских работ, устанавливающий требования к содержанию, объемам и срокам этих работ.

Конструкторская документация; КД – совокупность конструкторских документов, содержащих в зависимости от их назначения данные, необходимые

для разработки, изготовления, контроля, приемки, поставки, эксплуатации, ремонта и утилизации изделия.

Технологическая документация – совокупность технологических документов, которые определяют технологический процесс.

Техническое предложение – вид проектной конструкторской документации, содержащей технико-экономическое обоснование целесообразности разработки изделия и уточняющей требования к изделию, полученные на основании анализа технического задания и проработки вариантов возможных технических решений.

Эскизный проект – вид проектной конструкторской документации на изделие, содержащий принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление о конструкции и принципе работы изделия, а также данные, определяющие его соответствие назначению.

Технический проект – вид проектной конструкторской документации на изделие, содержащий окончательные технические решения, дающей полное представление о конструкции разрабатываемого изделия и включающей данные, необходимые и достаточные для разработки рабочей конструкторской документации.

Рабочая документация – совокупность конструкторских документов, предназначенных для изготовления, контроля, приемки, поставки, эксплуатации и ремонта изделия.

Производственная документация – рабочая документация, предназначенная для использования на рабочих местах при изготовлении, контроле, приемке и поставке продукции.

Эксплуатационные документы – документы, предназначенные для использования при эксплуатации, обслуживании и ремонте изделий в процессе эксплуатации (ГОСТ 2.102).

Ремонтные документы – документы, содержащие данные для проведения ремонтных работ на специализированных предприятиях (ГОСТ 2.102).

Бюллетень – документ, согласованный и утвержденный в установленном порядке, на основании которого производят доработку изделий, находящихся в эксплуатации, ремонте или на хранении, или изменяют эксплуатационную или ремонтную документацию на эти изделия.

Экспортный бюллетень – бюллетень, на основании которого производят доработку изделий, поставляемых на экспорт, или изменяют эксплуатационную или ремонтную документацию на эти изделия.

Организационно-распорядительная документация – документация, обеспечивающая организацию процессов управления и управленческого труда (СТБ 6.38).

Заявка (на разработку и освоение продукции) – исходный технический документ заказчика, содержащий предложения о разработке и освоению в производстве необходимой ему продукции, включая сроки проведения этих работ, технико-экономические требования к заказываемой продукции и объему ее производства.

Аванпроект – вид исходной технической документации, содержащей обоснование разработки продукции и ее показателей, исходные требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации продукции.

Научно-технический отчет – научно-технический документ, содержащий систематизированные сведения о выполненной работе (разработке аванпроекта, научно-исследовательской работе, опытно-конструкторской работе) или ее этапе.

Техническое описание – нормативный документ на конкретную продукцию (группу однородной продукции), разрабатываемый в случаях, предусмотренных стандартом (техническими условиями) на данную продукцию (группу однородной продукции) или стандартом (руководящим документом), определяющим порядок постановки на производство простейших товаров народного потребления, утвержденный разработчиком (изготовителем) продукции (СТБ 1.0).

Карта технического уровня и качества продукции – технический документ, содержащий сведения о технико-экономических показателях продукции, характеризующих уровень ее качества в сравнении с лучшими отечественными и зарубежными аналогами и перспективными образцами.

Патентный формуляр – технический документ, определяющий состояние объекта техники в отношении охраны промышленной собственности.

Отчет о патентных исследованиях – научно-технический документ, содержащий систематизированные сведения о выполненных патентных исследованиях.

Экспертное заключение – документ, содержащий результаты проведенной экспертизы.

Акт приемочной комиссии – документ, содержащий оценку опытного образца (опытной партии) и рекомендации о производстве продукции и являющийся после утверждения разрешением для производства продукции в целом, а также ее составных частей при самостоятельной поставке.

Решение о снятии продукции с производства – документ, определяющий состав и порядок выполнения необходимых работ, связанных с прекращением выпуска продукции, и являющийся основанием для снятия ее с производства.

Программа испытаний – организационно-методический документ, обязательный к выполнению, устанавливающий объект и цели испытаний, виды, последовательность и объем проводимых экспериментов, порядок, условия, место и сроки проведения испытаний, обеспечение и отчетность по ним, а также ответственность за обеспечение и проведение испытаний (ГОСТ 16504).

Методика испытаний – организационно-методический документ, обязательный к выполнению, включающий метод испытаний, средства и условия испытаний, отбор проб, алгоритмы выполнения операций по определению одной или нескольких взаимосвязанных характеристик свойств объекта, формы представления данных и оценивания точности, достоверности

результатов, требования техники безопасности и охраны окружающей среды (ГОСТ 16504).

Протокол испытаний – документ, содержащий необходимые сведения об объекте испытаний, применяемых методах, средствах и условиях испытаний, результаты испытаний, а также заключение по результатам испытаний, оформленный в установленном порядке (ГОСТ 16504).

Регистрационная карта НИР [ОКР] – информационный документ установленной формы, содержащий краткие сведения о начинаемой научно-исследовательской [опытно-конструкторской] работе.

Информационная карта НИР [ОКР] – информационный документ установленной формы, содержащий краткие сведения о завершенной научно-исследовательской, опытно-конструкторской работе или ее этапе и о документации, разработанной в процессе работы.

Лицензионное соглашение – соглашение или договор, по которому одна сторона передает другой стороне право на использование объекта лицензии на определенных условиях.

Сертификат соответствия – документ, выданный в соответствии с правилами системы сертификации, указывающий, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что данная продукция, процесс или услуга соответствуют конкретному стандарту или другому нормативному документу (СТБ 5.1.04).

1.2 Стадии разработки и постановки продукции на производство

Разработка и постановка продукции на производство в общем случае включает в себя следующие стадии:

- исследование и обоснование разработки продукции;
- разработка технического задания (ТЗ);
- разработка продукции;
- постановка продукции на производство.

Стадия **«Исследование и обоснование разработки продукции»** включает процесс формирования исходных требований к продукции на основании прогнозирования потребности в такого рода продукции, тенденций ее развития, обоснования возможности и целесообразности разработки. Для предварительной проработки вопросов, связанных с обоснованием возможности и целесообразности разработки новой или модернизации (модифицирования) выпускаемой продукции, могут проводиться по договоренности заказчика и разработчика научно-исследовательские работы (НИР) в соответствии с СТБ 1080 или разрабатываться аванпроект.

На стадии **«Исследование и обоснование разработки продукции»** в общем случае выполняются следующие работы:

- исследование состояния вопроса в области создания, производства и эксплуатации (применения) данного вида продукции;

- обоснование технико-экономических показателей продукции и изыскание путей ее разработки;
- обоснование потребности в новой продукции;
- разработка предложений по организации разработки, производства и эксплуатации продукции;
- разработка предложений по математическому, информационному и другим видам обеспечения в зависимости от особенностей продукции;
- составление проекта ТЗ на разработку продукции.

Результатом работ на этой стадии являются исходные данные для разработки ТЗ на разработку (модернизацию, модифицирование) продукции.

Стадия **«Разработка технического задания»** предусматривает работы по разработке, согласованию и утверждению ТЗ на разработку (модернизацию, модифицирование) продукции. ТЗ на разработку продукции является основным исходным техническим документом, определяющим необходимые и достаточные требования к разрабатываемой продукции. В качестве ТЗ допускается использовать другой документ, заменяющий его (договор, контракт, протокол, решение и т. д.), имеющий достаточные исходные данные для разработки продукции и признанный заказчиком и разработчиком.

Рекомендуемое содержание ТЗ приведено далее.

Форма и содержание технического задания на разработку продукции

- 1 Наименование и область применения (использования) продукции
- 2 Основание для разработки
- 3 Разработчик
- 4 Изготовитель (заполняется если изготовитель продукции определен)
- 5 Цель и назначение разработки
- 6 Источник финансирования
- 7 Технические требования
 - 7.1 Требования назначения
 - 7.2 Состав продукции
 - 7.3 Конструктивные требования
 - 7.4 Требования экономного использования сырья, материалов, топлива и энергии
 - 7.5 Требования стойкости к внешним воздействиям
 - 7.6 Требования надежности
 - 7.7 Требования технологичности
 - 7.8 Требования безопасности и охраны окружающей среды
 - 7.9 Требования совместимости
 - 7.10 Требования к взаимозаменяемости и унификации
 - 7.11 Требования эргономики
 - 7.12 Требования к патентной чистоте
 - 7.13 Требования к составным частям продукции (при наличии), исходным и эксплуатационным материалам
 - 7.14 Условия эксплуатации (использования), требования к техническому обслуживанию и ремонту (при необходимости)

7.15 Требования к маркировке и упаковке

7.16 Требования к транспортированию и хранению

7.17 Требования к метрологическому обеспечению

7.18 Дополнительные требования

8 Экономические показатели

9 Стадии и этапы разработки

10 Порядок контроля и приемки, материалы, предъявляемые по окончании отдельных стадий (этапов) и работы в целом

11 Количество изготавливаемых опытных образцов

12 Приложения

В ТЗ на выполнение работ по модернизации или модифицированию продукции могут приводиться только те требования, которые отличают ее от выпускаемой. Изменения в утвержденные ТЗ на разработку продукции могут вноситься на любом этапе разработки продукции на основании предложений заказчика или по согласованию с ним. Изменение может быть оформлено в виде дополнения к ТЗ, которое согласовывают и утверждают в том же порядке, что и ТЗ на разработку. В зависимости от вида, назначения, условий производства и эксплуатации продукции допускается уточнять содержание разделов (подразделов), вводить новые или объединять отдельные из них.

В результате разработки ТЗ обеспечивается формирование, как правило, полного комплекса функциональных, технологических, эксплуатационных, экономических и других требований к разрабатываемой (модернизируемой, модифицируемой) продукции.

Стадия **«Разработка продукции»** включает процессы:

- разработки технической документации (техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочий проект),
- изготовления и испытания опытных (головных) образцов (опытных партий) продукции (предварительные испытания, приемочные испытания).

Состав технической документации, подлежащей разработке на стадии разработки продукции, устанавливается в ТЗ. Виды и комплектность разрабатываемых КД в соответствии с ГОСТ 2.102. Необходимость разработки эксплуатационных документов (ЭД) и ремонтных документов (РД) устанавливается в ТЗ. Стадии и этапы выполнения работ по разработке КД согласно ГОСТ 2.103. Разработка рабочей КД является обязательной стадией разработки КД. Техническое предложение, эскизный и технический проект разрабатываются, соответственно, согласно ГОСТ 2.118, ГОСТ 2.119 и ГОСТ 2.120.

Для оценки результатов выполненных работ по разработке продукции и соответствия разработанной технической документации требованиям ТЗ проводят изготовление и испытания опытных (головных) образцов (опытных партий) продукции. Необходимость изготовления опытных (головных) образцов (опытных партий) продукции и их количество устанавливают в ТЗ.

Опытные образцы (опытные партии) подвергают предварительным и приемочным испытаниям в соответствии с ТЗ. Необходимость

предварительных испытаний, если их проведение не оговорено в ТЗ, определяет разработчик. По результатам предварительных испытаний разработчик проводит (при необходимости) корректировку КД и ТД (при наличии) на продукцию, доработку опытного образца (опытной партии) и принимает решение о необходимости проведения повторных предварительных испытаний. Положительные результаты предварительных испытаний опытного образца (опытной партии) являются основанием для присвоения (при необходимости) КД и ТД (при наличии) литеры "О" и предъявления опытного образца (опытной партии) на приемочные испытания.

Приемочные испытания опытного образца (опытной партии) продукции являются обязательными и проводятся разработчиком или изготовителем опытного образца (опытной партии) при наличии у них условий для проведения испытаний, если иное не предусмотрено ТЗ. Приемочные испытания опытного образца (опытной партии) допускается не проводить, если характеристики продукции могут быть полностью проверены путем экспертной оценки. В случае отсутствия у разработчика или изготовителя необходимых условий для проведения приемочных испытаний, они проводятся на договорной основе в испытательных центрах (лабораториях), специализирующихся на проведении испытаний данного вида продукции.

Приемочные испытания проводит заказчик совместно с разработчиком и изготовителем. Приемочные испытания проводят в соответствии с действующими НД на методы испытаний или типовыми программами и методиками испытаний, относящимися к данному виду продукции. При их отсутствии приемочные испытания проводят по программам и методикам испытаний, разработанным разработчиком, согласованным с заказчиком или одобренным приемочной комиссией, или по проекту НД на разрабатываемую продукцию.

Для проведения приемочных испытаний назначается приемочная комиссия, которая отвечает за полноту, достоверность и объективность оценки результатов испытаний, соблюдение сроков и документальное оформление их результатов.

На приемочные испытания представляются:

- опытный образец (опытная партия) или продукция;
- утвержденное ТЗ или документ, заменяющий его;
- проект ТУ на продукцию, кроме случаев, предусмотренных СТБ 1.3, или проект стандарта на продукцию вида "Технические условия", или проект ТО (для простейших товаров народного потребления);
- комплект КД согласно ТЗ;
- программа и методика испытаний, а для средств измерений – проект методики поверки;
- комплект ТД (если ее разработка предусмотрена ТЗ);
- комплект ЭД по ГОСТ 2.601 (если их разработка предусмотрена ТЗ);
- комплект РД по ГОСТ 2.602 (если их разработка предусмотрена ТЗ);
- протокол (акт) предварительных испытаний, если они проводились;

– другая документация и материалы, подтверждающие технический уровень и конкурентоспособность продукции, а также имеющиеся заключения органов, осуществляющих государственный надзор за безопасностью, охраной здоровья и имущества граждан и окружающей среды.

Испытания считаются законченными, если их результаты оформлены актом приемочных испытаний, который в общем случае содержит:

– оценку соответствия состава и комплектности опытного образца (опытной партии) продукции, представленной на приемочные испытания технической документации;

– данные и результаты (протоколы, акты) испытаний (проверок, оценок) опытного образца (опытной партии) продукции согласно программам и методикам испытаний с оценкой полноты их выполнения;

– заключение о соответствии показателей и характеристик опытного образца (опытной партии) продукции результатам приемочных испытаний и требованиям к разрабатываемой продукции, установленным в ТЗ, НД и других документах;

– замечания приемочной комиссии, несоответствия и другие данные, выявленные в результате приемочных испытаний;

– рекомендации приемочной комиссии по постановке продукции на производство, присвоению КД и ТД (при наличии) литеры "О₁", утверждению проектов НД на продукцию, утверждению (представлению на утверждение) образца-эталона и использованию опытных образцов (опытной партии) после завершения приемочных испытаний.

Результатом работ на стадии «Разработка продукции» является разработка конструкторской документации (КД), технологической документации (ТД) (при необходимости) и проекта НД на продукцию, а также изготовление опытного (головного) образца (опытной партии) продукции, необходимых для организации ее производства.

Стадия **«Постановка продукции на производство»** включает:

- подготовку производства,
- освоение производства.

Результатом выполнения работ является организация серийного производства продукции.

Постановка продукции на производство осуществляется с целью оценки готовности производства изготовителя к серийному выпуску (реализации) вновь разработанной, модернизированной (модифицированной) или ранее освоенной другими изготовителями продукции, в заданном объеме, стабильного качества, соответствующей требованиям НД и КД.

При подготовке производства изготовителем выполняются следующие работы:

– приемка от разработчика комплекта КД литеры "О₁" и ТД опытного образца литеры "О₁";

- изучение конструкции осваиваемой продукции и отработка ее на технологичность в соответствии со стандартами Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП);
- приемка от разработчика комплекта КД, ТД и РД на специальные средства технологического оснащения и средства измерений и контроля, если разработка их предусматривалась ТЗ;
- разработка ТД, ЭД и РД (при необходимости) на продукцию, если их разработка не входила в состав работ по разработке продукции;
- разработка, изготовление и (или) приобретение средств технологического оснащения и средств измерений и контроля;
- получение заключений по проведенным экспертизам, разрешений органов государственного надзора, копии акта приемочных испытаний (приемочной комиссии);
- заключение контрактов с поставщиками покупных комплектующих изделий и материалов;
- обучение персонала, занятого при изготовлении, наладке, испытаниях, контроле, приемке, установке и монтаже продукции;
- разработка и выполнение других организационных и технологических мероприятий по подготовке производства.

Подготовку производства продукции считают завершенной, когда изготовителем получена вся необходимая техническая документация, разработана (отработана) ТД, опробованы и отлажены средства технологического оснащения и средств измерений и испытаний, подготовлен персонал, занятый при изготовлении, наладке, испытаниях, контроле, приемке, установке и монтаже продукции.

На этапе освоения производства выполняются следующие работы:

- изготовление образцов продукции установочной серии в соответствии с требованиями КД литеры "О₁" и разработанного (доработанного) технологического процесса для производства продукции по ТД литеры "О₁";
- квалификационные испытания образцов установочной серии;
- дальнейшая отработка (при необходимости) конструкции изделий на технологичность в соответствии со стандартами ЕСТПП;
- корректировка (при необходимости) КД и ТД по результатам изготовления и испытания установочной серии, а также оснащение технологического процесса изготовления продукции с присвоением КД и ТД литеры "А".

Для подтверждения готовности производства к выпуску продукции в заданных объемах и соответствующей требованиям НД и КД изготовитель оценивает завершенность технологического процесса, качество и стабильность выполнения технологических операций и проводит квалификационные испытания образцов установочной серии.

Программу квалификационных испытаний разрабатывает изготовитель с участием (при необходимости) разработчика в соответствии с требованиями НД и КД на продукцию.

Квалификационные испытания продукции при освоении производства являются обязательными, в том числе и для продукции, ранее освоенной и выпускаемой другими изготовителями, а также для продукции, изготавливаемой по технической документации иностранных фирм.

Результаты квалификационных испытаний считаются положительными, если образцы продукции, отобранные для испытаний, выдержали испытания в объеме программы квалификационных испытаний. Положительные результаты квалификационных испытаний оформляют актом, который утверждает руководитель изготовителя при наличии подписей всех членов комиссии.

Утвержденный акт квалификационных испытаний является основанием для серийного производства продукции и присвоения КД и ТД литеры "А".

Отрицательные результаты квалификационных испытаний оформляют протоколом, в котором указывают характеристики и параметры продукции, по которым установлены несоответствия, а также сроки разработки плана мероприятий по их устранению.

Освоение производства считается законченным, если утвержден акт квалификационных испытаний и КД и ТД присвоена литера "А".

ЛЕКЦИЯ 2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СТАНДАРТОВ «ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ» (ЕСКД)

2.1 Общие положения ЕСКД

Назначение, область распространения, классификацию и правила обозначения межгосударственных стандартов, входящих в комплекс стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), а также порядок их внедрения устанавливает ГОСТ 2.001–93 "Единая система конструкторской документации. Общие положения".

ЕСКД – комплекс стандартов, устанавливающих взаимосвязанные нормы и правила по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия (при проектировании, изготовлении, эксплуатации, ремонте и др).

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

- 1) применение современных методов и средств при проектировании изделий;
- 2) возможность взаимообмена конструкторской документацией без ее переоформления;
- 3) оптимальную комплектность конструкторской документации;
- 4) механизацию и автоматизацию обработки конструкторских документов и содержащейся в них информации;
- 5) высокое качество изделий;

6) наличие в конструкторской документации требований, обеспечивающих безопасность использования изделий для жизни и здоровья потребителей, окружающей среды, а также предотвращение причинения вреда имуществу;

7) возможность расширения унификации и стандартизации при проектировании изделий;

8) возможность проведения сертификации изделий;

9) сокращение сроков и снижение трудоемкости подготовки производства;

10) правильную эксплуатацию изделий;

11) оперативную подготовку документации для быстрой переналадки действующего производства;

12) упрощение форм конструкторских документов и графических изображений;

13) возможность создания единой информационной базы автоматизированных систем (САПР, АСУП и др.);

14) гармонизацию с соответствующими международными стандартами.

Стандарты ЕСКД распространяются на изделия машиностроения и приборостроения. Установленные стандартами ЕСКД нормы и правила по разработке, оформлению и обращению документации распространяются на следующую документацию:

1) все виды конструкторских документов;

2) учетно-регистрационную документацию для конструкторских документов;

3) документацию по внесению изменений в конструкторские документы;

4) нормативно-техническую, технологическую, программную документацию, а также научно-техническую и учебную литературу, в той части, в которой они могут быть для них применимы и не регламентируются другими стандартами и нормативами, например, форматы и шрифты для печатных изданий и т. п.

Стандарты ЕСКД классифицируются по группам, приведенным в таблице 1.

Обозначение стандартов ЕСКД состоит из:

– индекса категории стандарта – ГОСТ;

– цифры 2, присвоенной комплексу стандартов ЕСКД;

– цифры (после точки), обозначающей номер группы стандартов в соответствии с таблицей;

– двузначного числа, определяющего порядковый номер стандарта в данной группе;

– двух последних цифр (после тире), указывающих две последние цифры года утверждения стандарта.

Пример обозначения стандарта "ЕСКД. Правила внесения изменений" (ГОСТ 2.503–90).

ГОСТ – Индекс категории стандарта

2 – Номер комплекса стандартов

5 – Номер группы стандартов в соответствии с таблицей настоящего стандарта

03 – Порядковый номер стандарта в группе

90 – Две последние цифры года утверждения стандарта

Таблица 1

Номер группы	Наименование классификационной группы стандартов
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

2.2 Виды изделий

Виды изделий всех отраслей промышленности при выполнении конструкторской документации устанавливает Межгосударственный стандарт ГОСТ 2.101–68 "Единая система конструкторской документации. Виды изделий".

Изделие – любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии.

Изделия, в зависимости от их назначения, делят на изделия основного производства и на изделия вспомогательного производства.

К изделиям основного производства следует относить изделия, предназначенные для поставки (реализации).

К изделиям вспомогательного производства следует относить изделия, предназначенные только для собственных нужд предприятия (объединения), изготовляющего их. Изделия, предназначенные для поставки (реализации) и одновременно используемые для собственных нужд предприятием, изготовляющим их, следует относить к изделиям основного производства.

К покупным относятся изделия, не изготовляемые на данном предприятии, а получаемые им в готовом виде, кроме получаемых в порядке кооперирования.

К изделиям, получаемым в порядке кооперирования, относят составные части разрабатываемого изделия, изготовляемые на другом предприятии по конструкторской документации, входящей в комплект документов разрабатываемого изделия.

Устанавливаются следующие виды изделий:

- детали;
- сборочные единицы;
- комплексы;
- комплекты.

Изделия, в зависимости от наличия или отсутствия в них составных частей, делят на:

- неспецифицированные (детали) – не имеющие составных частей;
- специфицированные (сборочные единицы, комплексы, комплекты) – состоящие из двух и более составных частей.

Деталь – изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций, например: валик из одного куска металла, литой корпус; пластина из биметаллического листа; печатная плата; маховичок из пластмассы (без арматуры); отрезок кабеля или провода заданной длины. Эти же изделия, подвергнутые покрытиям (защитным или декоративным), независимо от вида, толщины и назначения покрытия, или изготовленные с применением местной сварки, пайки, склейки, сшивки и т.п., например: винт, подвергнутый хромированию; трубка, спаянная или сваренная из одного куска листового материала; коробка, склеенная из одного куска картона).

Сборочная единица – изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями (свинчиванием, сочленением, клепкой, сваркой, пайкой, опрессовкой, развальцовкой, склеиванием, сшивкой, укладкой и т. п.), например: автомобиль, станок, телефонный аппарат, микромодуль, редуктор, сварной корпус, маховичок из пластмассы с металлической арматурой.

К сборочным единицам, при необходимости, также относят:

а) изделия, для которых конструкцией предусмотрена разборка их на составные части предприятием-изготовителем, например, для удобства упаковки и транспортирования;

б) совокупность сборочных единиц и (или) деталей, имеющих общее функциональное назначение и совместно устанавливаемых на предприятии-изготовителе в другой сборочной единице, например: электрооборудование станка, автомобиля, самолета; комплект составных частей врезного замка (замок, запорная планка, ключи); в) совокупность сборочных единиц и (или) деталей, имеющих общее функциональное назначение, совместно уложенных на предприятии-изготовителе в укладочные средства (футляр, коробку и т. п.), которые предусмотрено использовать вместе с уложенными в них изделиями, например: готовальня, комплект концевых плоскопараллельных мер длины.

Комплекс – два и более специфицированных изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций.

Каждое из этих специфицированных изделий, входящих в комплекс, служит для выполнения одной или нескольких основных функций,

установленных для всего комплекса, например: цех-автомат; завод-автомат, автоматическая телефонная станция, бурильная установка; изделие, состоящее из метеорологической ракеты, пусковой установки и средств управления; корабль. В комплекс, кроме изделий, выполняющих основные функции, могут входить детали, сборочные единицы и комплекты, предназначенные для выполнения вспомогательных функций, например: детали и сборочные единицы, предназначенные для монтажа комплекса на месте его эксплуатации; комплект запасных частей, укладочных средств, тары и др.

Комплект – два и более изделия, несоединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями и представляющих набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера, например: комплект запасных частей, комплект инструмента и принадлежностей, комплект измерительной аппаратуры, комплект упаковочной тары и т. п.

К комплектам также относятся сборочную единицу или деталь, поставляемую вместе с набором других сборочных единиц и (или) деталей, предназначенных для выполнения вспомогательных функций при эксплуатации этой сборочной единицы или детали, например: осциллограф в комплекте с укладочным ящиком, запасными частями, монтажным инструментом, сменными частями.

2.3 Виды и комплектность конструкторских документов

Виды и комплектность конструкторских документов на изделия всех отраслей промышленности устанавливает Межгосударственный стандарт ГОСТ 2.102–68 "Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов".

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, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта.

Документы подразделяют на следующие виды.

Чертеж детали – документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля.

Сборочный чертеж – документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля. К сборочным чертежам также относят чертежи, по которым выполняют гидромонтаж и пневмомонтаж.

Чертеж общего вида – документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия.

Теоретический чертеж – документ, определяющий геометрическую форму (обводы) изделия и координаты расположения составных частей.

Габаритный чертеж – документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами.

Электромонтажный чертеж – документ, содержащий данные, необходимые для выполнения электрического монтажа изделия.

Монтажный чертеж – документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия, а также данные, необходимые для его установки (монтажа) на месте применения. К монтажным чертежам также относят чертежи фундаментов, специально разрабатываемых для установки изделия.

Упаковочный чертеж – документ, содержащий данные, необходимые для выполнения упаковывания изделия.

Схема – документ, на котором показаны в виде условных изображений или 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 изделии в соответствии с ГОСТ 2.124.

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, вошедших в техническое предложение.

Ведомость эскизного проекта – документ, содержащий перечень документов, вошедших в эскизный проект.

Ведомость технического проекта – документ, содержащий перечень документов, вошедших в технический проект.

Пояснительная записка – документ, содержащий описание устройства и принципа действия разрабатываемого изделия, а также обоснование принятых при его разработке технических и технико-экономических решений.

Технические условия – документ, содержащий требования (совокупность всех показателей, норм, правил и положений) к изделию, его изготовлению, контролю, приемке и поставке, которые нецелесообразно указывать в других конструкторских документах.

Программа и методика – документ, содержащий технические данные, испытаний подлежащие проверке при испытании изделий, 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 и технический проект) и рабочие (рабочая документация).

Конструкторские документы в зависимости от способа их выполнения и характера подразделяются на оригиналы, подлинники, дубликаты, копии.

Оригиналы – документы, выполненные на любом материале и предназначенные для изготовления 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, репродуцированную копию или экземпляр документа, изданного типографским способом, заверенные 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.

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.

Номенклатура конструкторских документов, разрабатываемых на изделия, в зависимости от стадий разработки приведена в таблице 2.

Условные обозначения:

- – документ обязательный; О – документ составляют в зависимости от характера, назначения или условий производства изделия с учетом требований, изложенных в графе "Дополнительные указания"; «—» – документ не составляют.

Документы, для которых над условными обозначениями проставлены одинаковые цифры, могут быть по усмотрению разработчика совмещены. При этом совмещенному документу присваивается код и наименование документа, имеющего наименьший порядковый номер по таблице 2.

2.4 Виды текстовых документов

ГОСТ 2.105–2002 «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам» устанавливает общие требования к выполнению текстовых документов на изделия машиностроения, приборостроения и строительства.

Текстовые документы подразделяют на документы:

- содержащие, в основном, сплошной текст (технические условия, паспорта, расчеты, пояснительные записки, инструкции и т. п.),
- содержащие текст, разбитый на графы (спецификации, ведомости, таблицы и т. п.).

Таблица 2

Код документа	Наименование документа	Техническое предложение	Эскизный проект	Технический проект	Рабочая документация на				Дополнительные указания
					детали	сборочные единицы	комплексы	комплекты	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
—	1. Чертеж детали	—	—	○ ¹	● ¹	—	—	—	Допускается не выпускать чертеж в случаях, оговоренных в ГОСТ 2.109
СБ	2. Сборочный чертеж	—	—	—	—	● ²	—	—	—
ВО	3. Чертеж общего вида	○	○	●	—	—	—	—	—
ТЧ	4. Теоретический чертеж	—	○	○	○	○	○	—	—
ГЧ	5. Габаритный чертеж	○	○	○ ¹	○ ¹	○ ²	○	—	—
МЭ	5а. Электромонтажный чертеж	—	—	—	—	○	—	—	—
МЧ	6. Монтажный чертеж	—	—	—	—	○ ²	○	○	—
УЧ	6а. Упаковочный чертеж	—	—	—	○	○	○	○	—
По ГОСТ 2.701	7. Схемы	○	○	○	—	○	○	○	Номенклатура различных видов схем установлена ГОСТ 2.701
—	8. Спецификация	—	—	—	—	●	●	●	Спецификацию комплектов монтажных, сменных и запасных частей, инструмента, принадлежностей и материалов, укладок, тары допускается не составлять, если изделия и материалы, входящие в комплект, целесообразно записывать непосредственно в спецификацию изделия
ВС	9. Ведомость спецификаций	—	—	—	—	○	○	○	Ведомость спецификаций рекомендуется составлять на комплексы и сборочные единицы, имеющие две и более ступени входимости составных частей и предназначенные для самостоятельной поставки. При передаче конструкторской документации предприятию-изготовителю составление ведомости спецификаций на эти изделия обязательно

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ВД	10. Ведомость ссылочных документов	—	—	—	—	○	○	○	Ведомость ссылочных документов составляют при передаче конструкторской документации предприятию-изготовителю, ее допускается выпускать к моменту передачи документации. При передаче документации на комплекс допускается составлять только одну (общую) ведомость на всю передаваемую документацию комплекса
ВП	11. Ведомость покупных изделий	—	○	○	—	○	○	○	Ведомость покупных изделий рекомендуется составлять на изделия, предназначенные для самостоятельной поставки
ВИ	12. Ведомость разрешения применения покупных изделий	—	○	○	—	○	○	○	Ведомость разрешения применения покупных изделий рекомендуется составлять на изделия, предназначенные для самостоятельной поставки
ДП	13. Ведомость держателей подлинников	—	—	—	—	○	○	○	—
ПТ	14. Ведомость технического предложения	●	—	—	—	—	—	—	Ведомость технического предложения, ведомость эскизного проекта, ведомость технического проекта и пояснительную записку для сборочных единиц и комплексов не составляют, если они входят в состав более сложного изделия (например, в комплекс), на которое составлены эти документы, содержащие все необходимые сведения по входящим в них сборочным единицам и комплектам
ЭП	15. Ведомость эскизного проекта	—	●	—	—	—	—	—	
ТП	16. Ведомость технического проекта	—	—	●	—	—	—	—	
ПЗ	17. Пояснительная записка	● ³	● ³	● ³	—	—	—	—	

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ТУ	18. Технические условия	—		○	○	○	○	○	Технические условия составляют на изделия, предназначенные для самостоятельной поставки (реализации) потребителю. По согласованию потребителя (заказчика) и поставщика (разработчика) конструкторской документации технические условия могут быть составлены на отдельные составные части изделия. Технические условия на изделия народного хозяйственного назначения единичного производства разового изготовления не составляются. Разработка, изготовление, приемка и поставка таких изделий осуществляется по техническому заданию, разработанному в соответствии с ГОСТ 15.001
ПМ	19. Программа и методика испытаний	—	○	○	○	○	○	—	—
ТБ	20. Таблицы	○	○	○	○	○	○	○	Номенклатура необходимых таблиц, расчетов, инструкций и прочих документов устанавливается разработчиком в зависимости от характера и условий производства изделий
РР	21. Расчеты	○ ³	○ ³	○ ³	○	○	○	○	
И...	21а. Инструкции	—	—	—	○	○	○	○	
Д...	22. Документы прочие	○	○	○	○	○	○	○	
23. (Исключен, Изм. № 4).									
По ГОСТ 2.601	24. Документы эксплуатационные	—	—	—	○	○	○	○	Номенклатура и обязательность выполнения эксплуатационных документов установлена ГОСТ 2.601
По ГОСТ 2.602	25. Документы ремонтные	—	—	—	○	○	○	○	Номенклатура и обязательность выполнения ремонтных документов установлена ГОСТ 2.602

Текстовые документы выполняют на формах, установленных соответствующими стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Требования, специфические для некоторых видов текстовых документов (например, эксплуатационных документов), приведены в соответствующих стандартах.

Подлинники текстовых документов выполняют одним из следующих способов:

- машинописным (ГОСТ 13.1.002);
- рукописным (ГОСТ 2.304);
- с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ (ГОСТ 2.004);
- на магнитных носителях данных (ГОСТ 28388).

Копии текстовых документов выполняют одним из следующих способов:

- типографским;
- ксерокопированием – при этом рекомендуется размножать способом двустороннего копирования;
- светокопированием;
- микрофильмированием;
- на магнитных носителях данных.

Вписывать в текстовые документы, изготовленные машинописным способом, отдельные слова, формулы, условные знаки (рукописным способом), а также выполнять иллюстрации следует черными чернилами, пастой или тушью.

Расстояние от рамки формы до границ текста в начале и в конце строк – не менее 3 мм.

Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным пяти ударам пишущей машинки (15 – 17 мм).

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения документа, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графика) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью рукописным способом.

Требования к текстовым документам, содержащим в основном сплошной текст.

Текст документа при необходимости разделяют на разделы и подразделы.

Листы документа нумеруют в пределах каждой части, каждую часть начинают на листах с основной надписью по форме ГОСТ 2.104.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа (части, книги), обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацевого отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела,

разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Если документ не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах каждого раздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют.

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов.

Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояние между заголовком и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 3, 4 интервалам, при выполнении рукописным способом – 15 мм. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала, при выполнении рукописным способом – 8 мм.

Каждый раздел текстового документа рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

Слово "Содержание" записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы.

В конце текстового документа перед листом регистрации изменений допускается приводить список литературы, которая была использована при его составлении. Выполнение списка и ссылки на него в тексте – по ГОСТ 7.32. Список литературы включают в содержание документа.

Нумерация страниц документа и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозная.

Изложение текста документов по ГОСТ 2.105.

Перечень допускаемых сокращений слов установлен в ГОСТ 2.316.

В документе следует применять стандартизованные единицы физических величин, их

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова "где" без двоеточия после него.

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

Допускается нумерация формул в пределах раздела.

Иллюстрации могут быть расположены как по тексту документа (возможно ближе к соответствующим частям текста), так и в конце его. Иллюстрации должны быть выполнены в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и СПДС. Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например – Рисунок 1.1.

При ссылках на иллюстрации следует писать "... в соответствии с рисунком 2" при сквозной нумерации и "... в соответствии с рисунком 1.2" при нумерации в пределах раздела.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово "Рисунок" и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 – Детали прибора.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова "Приложение" следует буква, обозначающая его последовательность.

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А4×3, А4×4, А2 и А1 по ГОСТ 2.301.

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название следует помещать над таблицей. При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы.

ГОСТ 2.106–96 «Единая система конструкторской документации. Текстовые документы» устанавливает формы и правила выполнения следующих конструкторских документов изделий машиностроения и приборостроения:

- спецификации;
- ведомости спецификации (ВС);
- ведомости ссылочных документов (ВД);
- ведомости покупных изделий (ВП);
- ведомости разрешения применения покупных изделий (ВИ);
- ведомости держателей подлинников (ДП);
- ведомости технического предложения (ПТ);
- ведомости эскизного проекта (ЭП);
- ведомости технического проекта (ТП);
- пояснительной записки (ПЗ);
- программы и методики испытаний (ПМ);
- таблиц (ТБ);

- расчетов (РР);
- инструкций (И);
- документов прочих (Д).

Спецификацию составляют на отдельных листах на каждую сборочную единицу, комплекс, комплект. Форма первого листа представлена на рисунке 1.

В спецификацию вносят составные части, входящие в специфицируемое изделие, а также конструкторские документы, относящиеся к этому изделию и к его неспецифицируемым составным частям.

Спецификация в общем случае состоит из разделов, которые располагают в следующей последовательности:

- документация;
- комплексы;
- сборочные единицы;
- детали;
- стандартные изделия;
- прочие изделия;
- материалы;
- комплекты.

Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе "Наименование" и подчеркивают.

Допускается объединять разделы "Стандартные изделия" и "Прочие изделия" под наименованием "Прочие изделия".

В раздел "Документация" вносят документы, составляющие основной комплект конструкторских документов специфицируемого изделия, кроме его спецификации, ведомости эксплуатационных документов и ведомости документов для ремонта, а также документы основного комплекта записываемых в спецификацию неспецифицируемых составных частей (деталей), кроме их рабочих чертежей.

Документы внутри раздела "Документация" записывают в следующей последовательности:

- документы на специфицируемое изделие;
- документы на неспецифицируемые составные части.

В разделы "Комплексы", "Сборочные единицы" и "Детали" вносят комплексы, сборочные единицы и детали, непосредственно входящие в специфицируемое изделие. Запись указанных изделий рекомендуется производить в алфавитном порядке сочетания букв кодов организаций-разработчиков.

В разделе "Стандартные изделия" записывают изделия, примененные по стандартам:

- межгосударственным;
- государственным;
- отраслевым;
- предприятий.

В пределах каждой категории стандартов запись рекомендуется производить по группам изделий, объединенных по их функциональному назначению (например подшипники, крепежные изделия, электротехнические изделия и т. п.), в пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименований изделий, в пределах каждого наименования – в порядке возрастания обозначений стандартов, а в пределах каждого обозначения стандарта – в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия.

В раздел "Прочие изделия" вносят изделия, примененные по техническим условиям. Запись изделий рекомендуется производить по группам, объединенным по их функциональному назначению, в пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименований изделий, а в пределах каждого наименования – в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия.

В раздел "Материалы" вносят все материалы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие.

Материалы рекомендуется записывать по видам в следующей последовательности:

- металлы черные;
- металлы магнитоэлектрические и ферромагнитные;
- металлы цветные, благородные и редкие;
- кабели, провода и шнуры;
- пластмассы и пресс-материалы;
- бумажные и текстильные материалы;
- лесоматериалы;
- резиновые и кожевенные материалы;
- минеральные, керамические и стеклянные материалы;
- лаки, краски, нефтепродукты и химикаты;
- прочие материалы.

В пределах каждого вида материала рекомендуется записывать в алфавитном порядке наименований, а в пределах каждого наименования – по возрастанию размеров или других технических параметров.

В раздел "Материалы" не записывают материалы, необходимое количество которых не может быть определено конструктором по размерам элементов изделия и вследствие этого устанавливается технологом. К таким материалам относят, например: лаки, краски, клей, смазки, замазки, припои, электроды. Указание о применении таких материалов дают в технических требованиях на поле чертежа.

В раздел "Комплекты" вносят ведомость эксплуатационных документов, ведомость документов для ремонта и применяемые по конструкторским документам комплекты, которые непосредственно входят в специфицируемое изделие и поставляются вместе с ним, а также упаковку, предназначенную для изделия, и записывают их в следующей последовательности:

- ведомость эксплуатационных документов;
- ведомость документов для ремонта;

- комплект монтажных частей;
- комплект сменных частей;
- комплект запасных частей;
- комплект инструмента и принадлежностей;
- комплект укладочных средств;
- прочие комплекты (за присвоенными им наименованиями);
- упаковка.

Витебский государственный технологический университет

297

210

Формат

Зона

Поз.

Обозначение

Наименование

Кол.

Примечание

6 6 8 70 63 10 22 5

Форма спецификации (заглавный лист)

Дополнительные графы по ГОСТ 2.104-68

Основная надпись по ГОСТ 2.104-68

Копировал

Формат А4

Рисунок 1 – Форма первого листа спецификации

ЛЕКЦИЯ 3. СТАДИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА МАШИНЫ

3.1 Термины и определения

Продукция в течение жизненного цикла проходит ряд взаимосвязанных процессов последовательного изменения состояния от формирования исходных требований к ней до утилизации.

Научно-исследовательская работа (по созданию продукции); НИР – творческая деятельность, направленная на получение новых знаний и способов их применения.

Патентные исследования (продукции) – исследование технического уровня и тенденций развития продукции, ее патентоспособности, патентной чистоты и конкурентоспособности.

Разработка продукции – процесс создания технической документации и образцов, необходимых для организации производства продукции.

Опытно-конструкторская работа; ОКР – комплекс работ, выполняемых при создании или модернизации продукции: разработка конструкторской и технологической документации на опытные образцы (опытную партию), изготовление и испытания опытных образцов (опытной партии).

Конструкторские работы разделяют на стадии: техническое предложение, эскизный проект, технический проект и рабочий проект. Более подробно остановимся на стадиях конструкторских работ.

На стадии **технического предложения** выявляются дополнительные или уточненные требования к изделию (технические характеристики, показатели качества и др.), которые не могли быть указаны в техническом задании, которые 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. В общем случае при разработке технического предложения проводят следующие работы:

- 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;

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

- проверку соответствия вариантов требованиям техники безопасности и производственной санитарии;

- сравнительную оценку рассматриваемых вариантов. Сравнение проводится по показателям качества изделия, например, надежности,

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

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

- 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.);

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

Разрабатывается конструкторская документация технического предложения с присвоением документам литеры "П".

На стадии **эскизного проекта** устанавливают принципиальные (конструктивные, схемные и др.) решения изделия, дающие общее представление о принципе работы и (или) устройстве изделия, когда это целесообразно сделать до разработки технического проекта или рабочей документации. Рассматривают варианты изделия и (или) его составных частей.

Перечень необходимых работ определяется разработчиком в зависимости от характера и назначения изделия в общем случае включает:

- 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;

- предварительное решение вопросов упаковки и транспортирования изделия;

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

- разработку и обоснование технических решений, направленных на обеспечение показателей надежности, установленных техническим заданием и техническим предложением.

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

- оценку изделия по показателям стандартизации и унификации;

- 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;

- проверку вариантов на патентную частоту и конкурентоспособность, оформление заявок на изобретения;

- проверку соответствия вариантов требованиям техники безопасности и производственной санитарии;

- 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;

- 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;

- 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;

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

- проработку основных вопросов технологии изготовления (при необходимости);

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

Разрабатывается конструкторская документация эскизного проекта с присвоением документам литеры "Э".

На стадии **технического проекта** разрабатывают окончательные технические решения, дающие полное представление о конструкции изделия, когда это целесообразно сделать до разработки рабочей документации; 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 в общем случае включает:

- разработку конструктивных решений изделия и его основных составных частей;

- выполнение необходимых расчетов, в том числе подтверждающих технико-экономические показатели, установленные техническим заданием;

- выполнение необходимых принципиальных схем, схем соединений и др.;

- разработку и обоснование технических решений, обеспечивающих показатели надежности, установленные техническим заданием и предшествующими стадиями разработки (если эти стадии разрабатывались);

- 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);

- разработку, изготовление и испытание макетов;

- оценку изделия в отношении его соответствия требованиям экономики, технической эстетики;

- оценку возможности транспортирования, хранения, а также монтажа изделия на месте его применения;

- 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.);

- окончательное оформление заявок на разработку и изготовление новых изделий (в том числе средств измерения) и материалов, применяемых в разрабатываемом изделии;

- проведение мероприятий по обеспечению заданного в техническом задании уровня стандартизации и унификации изделия;

- проверку изделия на патентную чистоту и конкурентоспособность, оформление заявок на изобретения;

- выявление номенклатуры покупных изделий, согласование применения покупных изделий;

- согласование габаритных, установочных и присоединительных размеров с заказчиком или основным потребителем;

- оценку технического уровня и качества изделия;

- разработку чертежей сборочных единиц и деталей, если это вызывается

необходимостью ускорения выдачи задания на разработку специализированного оборудования для их изготовления;

- проверку соответствия принимаемых решений требованиям техники безопасности и производственной санитарии;

- 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;

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

Разрабатывается конструкторская документация технического проекта с присвоением документам литеры "Т".

На стадии **рабочего проекта** выполняются следующие работы:

- корректировка конструкторской документации по результатам изготовления и предварительных испытаний опытного образца (опытной партии) с присвоением документам литеры "О";

- корректировка конструкторской документации по результатам приемочных испытаний опытного образца (опытной партии) с присвоением документам литеры "О₁";

- корректировка конструкторской документации по результатам изготовления и испытания установочной серии, а также оснащения технологического процесса изготовления изделия, с присвоением рабочим конструкторским документам литеры "А".

Опытно-технологическая работа; ОТР – комплекс работ по созданию новых веществ, материалов и (или) технологических процессов и по изготовлению технической документации на них.

Постановка продукции на производство – совокупность мероприятий по организации производства вновь разработанной, модернизируемой или ранее освоенной другими изготовителями продукции.

Подготовка производства – составная часть постановки продукции на производство, содержащая мероприятия по подготовке и обеспечению технологического процесса ее изготовления или ремонта в заданном объеме выпуска.

Технологическая подготовка производства – совокупность мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства (ГОСТ 14.004).

Освоение производства – составная часть постановки продукции на производство, включающая отработку и проверку подготовленного технологического процесса и овладение практическими приемами изготовления продукции со стабильными значениями показателей и в заданном объеме выпуска.

(Промышленное) производство (продукции) – организация и осуществление промышленного изготовления или ремонта продукции.

Транспортирование продукции – перемещение продукции в заданном состоянии с применением, при необходимости, транспортных и грузоподъемных средств, начинающееся с погрузки и заканчивающееся разгрузкой на месте назначения.

Хранение продукции – содержание продукции в месте ее размещения в соответствии с установленными правилами, предусматривающими обеспечение ее сохраняемости до использования по назначению в течение заданного срока.

Монтаж оборудования – комплекс работ по сборке, установке и отладке машин, технических, энергетических и других установок и связанного с ними оборудования.

Эксплуатация – стадия жизненного цикла изделия, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его качество (ГОСТ 25866).

Техническое обслуживание; технический уход (профилактическое обслуживание) – комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности изделия при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании.

Ремонт – комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности изделий и восстановлению ресурсов изделий или их составных частей.

Модернизация при эксплуатации – комплекс работ по улучшению технико-эксплуатационных характеристик изделия, находящегося в эксплуатации, путем замены отдельных составных частей на более совершенные.

Снятие продукции с производства – совокупность мероприятий по прекращению промышленного производства продукции.

Утилизация – использование продукции, не пригодной к применению по ее прямому назначению и не подлежащей восстановлению, для других нужд.

Утилизация – одно из средств охраны окружающей среды, ресурсосбережения и поддержания сырьевой базы, реализуемое практически на всех стадиях жизненного цикла продукции:

- при разработке – утилизация отработанных макетов, моделей, комплектующих изделий, расходных материалов и т. п.;

- при производстве – утилизация отходов производства, бракованной продукции и комплектующих изделий, отработавших ресурс оборудования, оснастки, инструмента и т. п.;

- при эксплуатации – утилизация снятых с эксплуатации дефектных изделий, ремонт или восстановление которых невозможно или экономически нецелесообразно, их составных частей, агрегатов, узлов. Одноразовых изделий, отработанных эксплуатационных материалов и т. п.

Примерами утилизации могут служить разборка (демонтаж) изделия и сепарация его компонентов по однородным группам, перевод его в учебное пособие, использование не по прямому назначению и т. д.

Сжигание, захоронение или другие способы уничтожения продукции утилизацией не являются.

3.2 Основные заинтересованные стороны при разработке и постановке продукции на производство

Основными заинтересованными сторонами при разработке и постановке продукции на производство являются потребитель, заказчик, разработчик, изготовитель.

Потребитель (продукции) – юридическое или физическое лицо, использующее данную продукцию по назначению.

Потребителем продукции (машин) в легкой промышленности являются швейные, обувные, трикотажные и текстильные предприятия различной формы собственности.

Предприятие – организация, объединение или другой субъект хозяйственной деятельности с образованием юридического лица.

Заказчик продукции – юридическое или физическое лицо, по заявке или договору с которым производится разработка (модернизация), производство и (или) поставка продукции.

Заказчик может рассматриваться как генеральный представитель потребителя. В Республике Беларусь интересы большинства предприятий легкой промышленности выражает концерн Беллегпром. В качестве заказчика может выступать и отдельное предприятие-потребитель. По его заявке, как правило, ведется разработка единичной продукции, имеющей специфическое назначение. В общем случае, заказчик выполняет следующие функции:

- выявляет потребность в продукции, подлежащей разработке;
- проводит научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы с целью выявления необходимых свойств продукции;
- формирует исходные требования к продукции;
- заключает договор на разработку и постановку продукции на производство;
- осуществляет контроль или согласование отдельных этапов работ при разработке и постановке продукции на производство;
- осуществляет финансирование выполняемых работ в соответствии с договором.

Разработчик – юридическое или физическое лицо, осуществляющее разработку продукции в установленном порядке.

В качестве разработчика могут выступать проектно-конструкторские организации различного типа.

Перечень вопросов, решаемых разработчиком, как правило, следующий:

- заключение договора на разработку продукции;
- разработка технического задания;
- разработка конструкторской документации;
- создание опытного образца (партии) продукции;
- организация испытаний опытного образца (партии) продукции;
- участие в подготовке производства продукции по видам работ, регламентированным нормативными документами.

Главной разработчик (продукции) – разработчик продукции, координирующий работу соисполнителей разработки и отвечающий за разработку продукции в целом.

Соисполнитель разработки – разработчик, выполняющий на основании соответствующего документа определенную долю совместных работ по разработке продукции.

Изготовитель – юридическое или физическое лицо, осуществляющее выпуск продукции.

Основная задача изготовителя – наладить производство продукции и осуществлять поставки ее потребителю.

Подрядчик – юридическое или физическое лицо, которое проводит для заказчика или потребителя работы, обеспечивающие ввод объекта в эксплуатацию, включая строительные, монтажные и наладочные работы, а также ремонт.

Субподрядчик – юридическое или физическое лицо, которое проводит работы по договору с подрядчиком.

3.3 Анализ схем взаимодействия заинтересованных сторон при разработке и постановке машины на производство

Взаимоотношения участников работ при разработке и постановке продукции на производство регулируются условиями договора (контракта) с учетом положений стандарта СТБ 972–2000.

При разработке и постановке продукции на производство участники работ в своей деятельности должны руководствоваться нормативными и законодательными актами Республики Беларусь, требованиями международных соглашений, к которым присоединилась Республика Беларусь, государственными стандартами Республики Беларусь и другими действующими НД, в том числе органов государственного надзора, устанавливающими требования, нормы и правила, направленные на обеспечение качества продукции, безопасности ее для жизни, здоровья, имущества граждан, охраны окружающей среды и электромагнитной совместимости.

Стадия «Исследование и обоснование разработки продукции»

При разработке (модернизации, модифицировании) продукции в роли заказчика могут выступать органы управления, юридические, а также физические лица, по заявкам или согласно договорам (контрактам) с которыми проводятся работы. При инициативной разработке в качестве заказчика выступает непосредственно разработчик продукции.

Стадия «Разработка технического задания (ТЗ)»

ТЗ на разработку продукции, как правило, разрабатывается при проведении работ по исследованию и обоснованию разработки или по согласованию разработчика с заказчиком разрабатывается и включается в

состав комплекта договорных документов на разработку продукции или же его разработка может планироваться в договоре (контракте).

Разработку ТЗ, как правило, осуществляет разработчик продукции. Утверждает ТЗ заказчик или лицо (организация), уполномоченное им. При инициативной разработке продукции ТЗ разрабатывает и утверждает разработчик. ТЗ подлежит согласованию с изготовителем продукции, если он определен к моменту разработки ТЗ. Необходимость согласования ТЗ с другими организациями определяют заказчик и разработчик.

Стадия «Разработка продукции»

Основанием для выполнения работ по разработке продукции является договор между заказчиком и разработчиком. При инициативной разработке продукции основанием для выполнения работ является решение разработчика.

Разработанные документы рассматривают на научно-техническом совете разработчика с привлечением, при необходимости, заказчика и изготовителя. При отсутствии у разработчика такого совета документы рассматриваются на совместном совещании представителей разработчика, заказчика и изготовителя.

Состав, комплектность и порядок передачи рабочей КД изготовителю или в производство разработчика для изготовления опытного образца (опытной партии) устанавливается в договоре (контракте) или ТЗ.

Комиссия для проведения приемочных испытаний назначается заказчиком. Председателем комиссии назначают представителя заказчика или уполномоченное им лицо. При инициативной разработке приемочные испытания проводит комиссия, состав и председателя которой определяет разработчик. В состав комиссии включают представителей заказчика, разработчика и изготовителя, могут быть включены высококвалифицированные специалисты по данному виду продукции из других организаций по согласованию с ними.

Для продукции, которая может представлять опасность для жизни, здоровья, имущества граждан и окружающей среды, в состав комиссии могут включаться (по согласованию с ними) представители органов, осуществляющих государственный надзор за безопасностью, охраной здоровья и имущества граждан и окружающей среды.

Акт приемочных испытаний утверждает организация (лицо), назначившая комиссию.

Акт приемочных испытаний инициативных разработок утверждает руководитель разработчика или лицо, им уполномоченное.

Утвержденный акт приемочных испытаний (или приемочной комиссии) при положительных результатах приемочных испытаний опытного образца (опытной партии) и подписанный двухсторонний акт сдачи-приемки работ, оговоренных в договоре (контракте) на разработку продукции, являются основанием считать разработку продукции завершенной, а продукцию рекомендованной к постановке на производство.

Для инициативных разработок завершением разработки продукции при положительных результатах испытаний опытного образца (опытной партии)

является утвержденный акт приемочных испытаний (или приемочной комиссии).

Испытания опытных (головных) образцов (опытной партии) продукции или типового представителя ряда продукции на соответствие требованиям, обеспечивающим безопасность жизни, здоровья и имущества граждан, охрану окружающей среды и электромагнитную совместимость, установленным в НД и ТЗ, являются обязательными и должны проводиться на договорной основе в аккредитованных испытательных центрах (лабораториях).

В случае, если в Республике Беларусь отсутствуют соответствующие аккредитованные испытательные центры (лаборатории), испытания могут проводиться в аккредитованных испытательных центрах (лабораториях) других стран, с которыми Республикой Беларусь подписано соглашение о взаимном признании результатов испытаний.

Стадия «Постановка продукции на производство»

Основанием для начала работ по постановке продукции на производство является решение изготовителя.

Постановку продукции на производство осуществляет изготовитель с участием, при необходимости, разработчика.

В случае участия разработчика в работах по постановке продукции на производство объемы и сроки выполняемых им работ, условия их выполнения устанавливаются в договоре (контракте).

Подготовку производства, как правило, начинают параллельно с разработкой продукции (разработкой технической документации) и изготовлением, при необходимости, отдельных составных частей продукции или продукции в целом.

Решение о возможности использования технической документации на продукцию до ее утверждения и о проведении работ по подготовке производства этой продукции принимают разработчик и изготовитель. Разработчик и изготовитель устанавливают виды технической документации, подлежащей передаче, степень ее завершенности, комплектность, порядок рассмотрения, ответственность сторон и т. п.

До передачи полностью отработанного и утвержденного комплекта всей технической документации на продукцию разработчик и изготовитель могут принять решение о поэтапном использовании разработанных документов для подготовки производства. При этом рекомендуется оценить степень завершенности разработки, возможность использования технической документации на законченные составные части продукции, в том числе с учетом результатов их испытаний до испытаний продукции в целом, вероятности и размера возможного риска, связанного с необходимостью изменения продукции (внесения изменений в конструкцию изделий) и технологии ее (их) изготовления. В результате рассмотрения принимают решение о возможности и составе работ по опережающей подготовке производства. Если изготовитель одновременно является и разработчиком продукции, то техническую документацию могут рассматривать его

подразделения в рабочем порядке и по их результатам руководство изготовителя принимает соответствующее решение.

Квалификационные испытания организует и обеспечивает их проведение изготовитель, а проводит комиссия. Комиссия и ее председатель назначаются приказом руководителя изготовителя. В состав комиссии, как правило, включают:

- представителей изготовителя;
- представителей разработчика;
- заказчика (основного потребителя) при их наличии;
- представителей специализированных организаций, в системе которых будет осуществляться гарантийное или послегарантийное обслуживание продукции (при необходимости);
- представителей других заинтересованных организаций (при необходимости).

ЛЕКЦИЯ 4. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

4.1 Виды показателей качества

Качество продукции оценивается на основе количественного измерения определяющих ее свойств. Современная наука и практика выработали систему количественной оценки свойств продукции, которые и дают показатели качества. Широко распространена классификация свойств продукции по группам, которые характеризуют соответствующие показатели качества.

Номенклатура показателей качества групп однородной продукции по характеризующим ими свойствам:

- показатели назначения;
- показатели надежности;
- показатели экономного использования сырья, материалов, топлива, энергии и трудовых ресурсов;
- эргономические показатели;
- эстетические показатели;
- показатели технологичности;
- показатели транспортабельности;
- показатели стандартизации и унификации;
- патентно-правовые показатели;
- экологические показатели;
- показатели безопасности.

Показатели **назначения** характеризуют свойства продукции, определяющие основные функции, для выполнения которых она предназначена, характеризуют полезный эффект от использования продукции по назначению и обуславливают область ее применения.

Группу показателей назначения подразделяют на три подгруппы:

- показатели функциональные и технической эффективности;
- конструктивные показатели;
- показатели состава и структуры.

К показателям функциональным и технической эффективности относят показатели производительности станка, определяющей количество изготовленной продукции на некоторый период; показатели прочности ткани для швейных изделий; калорийность пищевых продуктов и др. Для продукции производственно-технического назначения основным может служить показатель производительности. Данный показатель позволяет определить, какой объем продукции может быть выпущен с помощью оцениваемой продукции или какой объем производственных услуг может быть оказан за определенный промежуток времени.

К конструктивным показателям относят:

- габаритные размеры;
- коэффициент сборки (блочности) изделия; коэффициент эффективности взаимозаменяемости и др.

К показателям состава и структуры относят:

- процентное содержание легирующих добавок в стали; концентрацию различных примесей в кислотах; содержание серы в коксе и др.

Показатели **надежности** характеризуют свойства безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости.

Показатели безотказности характеризуют свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени или некоторой наработки.

К показателям безотказности относят:

- вероятность безотказной работы;
- интенсивность отказов;
- среднюю наработку до отказа и др.

Показатели долговечности характеризуют свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов.

К показателям долговечности относят:

- средний ресурс;
- назначенный ресурс;
- ресурс и др.

Показатели ремонтпригодности характеризуют свойство объекта, заключающееся в приспособленности его к предупреждению и обнаружению причин повреждения и устранению их последствий путем проведения ремонтов и технического обслуживания.

К показателям ремонтпригодности относят:

- вероятность восстановления работоспособного состояния;
- среднее время восстановления работоспособного состояния и др.

Показатели сохраняемости характеризуют свойство объекта сохранять исправное и работоспособное состояние или свойство продуктов и материалов

сохранять пригодное к потреблению состояние в течение и после хранения и (или) транспортирования.

К показателям сохраняемости относят:

- средний срок сохраняемости;
- гамма-процентный срок сохраняемости и др.

Номенклатура группы показателей надежности технических объектов – по ГОСТ 27.002–83, ГОСТ 27.003–83, комплектующих изделий межотраслевого применения специального назначения – по государственным стандартам для этих изделий.

Показатели **экономного использования** сырья, материалов, топлива, энергии и трудовых ресурсов характеризуют свойства изделия, отражающие его техническое совершенство по уровню или степени потребляемых им сырья, материалов, топлива, энергии и трудовых ресурсов при эксплуатации.

Группу показателей экономного использования сырья, материалов, топлива, энергии и трудовых ресурсов подразделяют на три подгруппы:

- показатели экономного использования сырья и материалов;
- показатели экономичности энергопотребления;
- показатели экономного использования трудовых ресурсов.

К показателям экономного использования сырья и материалов относят:

- удельный расход сырья;
- удельный расход материалов;
- потери сырья при регламентированных условиях;
- потери материалов при регламентированных условиях и др.

К показателям экономичности энергопотребления относят:

- удельный расход топлива;
- удельный расход энергии (энергоносителя);
- коэффициент полезного действия и др.

В качестве показателей экономичности энергопотребления, как правило, следует выбирать удельные показатели, т. е. отношение затрачиваемой энергии и (или) топлива к объему произведенной продукции или произведенной полезной работе (на единицу работы).

К показателям экономного использования трудовых ресурсов относят:

- суммарную (общую) трудоемкость продукции при ее эксплуатации (использовании);
- удельную (на единицу главного показателя) трудоемкость продукции при ее эксплуатации (использовании) и др.

В качестве обобщенных показателей, характеризующих экономное использование сырья, материалов, топлива, энергии и трудовых ресурсов, могут применяться показатели, характеризующие затраты на разработку, изготовление и эксплуатацию продукции.

Эргономические показатели характеризуют систему «человек—изделие» (в частности, «человек—машина») и учитывают комплекс гигиенических, антропометрических, физиологических и психологических свойств человека, проявляющихся в производственных и бытовых процессах.

Эргономические показатели качества, используемые при определении соответствия объекта эргономическим требованиям, предъявленным к размерам, форме, цвету изделия и элементов его конструкции, к взаимному расположению элементов.

Эргономические показатели качества охватывают всю область факторов, влияющих на работающего человека и эксплуатируемые изделия. При изучении рабочего места принимается в расчет не только рабочая поза человека, но и его движения, дыхательные функции, восприятие, мышление, память, размеры сидения, параметры инструментов, средства передачи информации.

К эргономическим показателям относят:

- показатель уровня шума;
- показатель уровня освещенности;
- показатель уровня температуры;
- показатель соответствия конструкции изделия скоростным возможностям человека;
- показатель соответствия конструкции изделия силовым возможностям человека и др.

Термины и определения по эргономическим показателям качества промышленных изделий, их номенклатура установлены ГОСТ 12.2.049-80 «Оборудование производственное. Общие эргономические требования», комплектующих изделий межотраслевого применения и материалов специального назначения – по государственным стандартам для этих изделий.

Эстетические показатели характеризуют информационную выразительность, рациональность формы, целостность композиции и совершенство производственного исполнения.

Конструирование современных изделий должно вестись с соблюдением ряда эстетических требований, которые предъявляются к ним в связи с растущими запросами потребителей, желающих принести в свой быт красоту окружающих его изделий, жить и работать в красивых, светлых, чистых помещениях, пользоваться удобным оборудованием, имеющим приятный внешний вид. В основе эстетических требований лежат условия рациональной композиции изделия, важнейшими из которых являются– соответствие форм проектируемой конструкции ее служебному назначению и условиям ее будущей эксплуатации, гармоническое сочетание формы изделия и технологического содержания выполняемой им работы, выражения характерного для изделия основного свойства (тяжеловесность, мощность, легкость, динамичность, быстроходность), соблюдение гармоничности, размерных пропорций. Последнее условие рациональной компоновки сводится к соблюдению так называемого «золотого сечения». Немаловажное значение при конструировании рабочих машин имеет рациональное использование цвета для создания зрительного фона, яркость которого по сравнению с обрабатываемым предметом не должна отличаться более чем на 20 %. В настоящее время используются рекомендации по цветовой отделке разных частей машины и оборудования, например, неподвижные части

металлорежущих станков должны окрашиваться в светло-зеленый цвет, движущиеся— в кремовый, транспортеры— в зеленый, термическое оборудование— в серебристый, гидравлическое— в зелено-голубой цвет.

К эстетическим показателям относят:

- показатель оригинальности; показатель стилевого соответствия; показатель соответствия моде;
- показатель функционально-конструктивной приспособленности; показатель организованности объемно-пространственной структуры; показатель колорита;
- показатель тщательности покрытия и отделки поверхности; показатель четкости исполнения фирменных знаков, указателей и упаковки и др.

Показатели **технологичности** характеризуют свойства состава и структуры или конструкции продукции, определяющие ее приспособленность к достижению минимальных затрат при производстве, эксплуатации и восстановлении для заданных значений показателей качества продукции, объема ее выпуска и условий выполнения работ. Именно с помощью технологичности обеспечивается массовость выпуска продукции, рациональное распределение затрат материалов, средств труда и времени при технологической подготовке производства, изготовлении и эксплуатации продукции.

К показателям технологичности относят:

- коэффициент блочности;
- коэффициент межпроектной унификации (заимствования) компонентов конструкций;
- коэффициент унификации компонентов технологических процессов;
- удельный вес деталей с механической обработкой;
- коэффициент прогрессивности технологических процессов.

Эти показатели оказывают непосредственное влияние на массу изделия, коэффициент использования материалов, трудоемкость технологической подготовки производства, собственного производства, подготовки к функционированию, технического обслуживания и восстановления объекта, затраты по стадиям жизненного цикла (показатели удельной трудоемкости изготовления изделия; удельной материалоемкости изделия; удельной энергоемкости изделия; средней разовой оперативной трудоемкости технического обслуживания (ремонта)).

ГОСТ 14.205–83 «Технологичность конструкции. Термины и определения» устанавливает применяемые в науке и технике термины и определения основных понятий по технологичности конструкции изделий машиностроения и приборостроения.

Технологичность конструкции изделия – совокупность свойств конструкции изделия, определяющих ее приспособленность к достижению оптимальных затрат при производстве, техническом обслуживании и ремонте для заданных показателей.

Обеспечение технологичности – функция подготовки производства, включающая комплекс взаимосвязанных мероприятий по управлению технологичностью и совершенствованию условий выполнения работ при производстве, техническом обслуживании и ремонте изделий.

Отработка конструкции изделия на технологичность – часть работ по обеспечению технологичности, направленная на достижение заданного уровня технологичности и выполняемая на всех этапах разработки изделия.

Технологический контроль конструкторской документации – контроль конструкторской документации, при котором проверяется соответствие конструкции изделия требованиям технологичности.

Производственная технологичность – технологичность конструкции изделия при технологической подготовке производства, изготовлении, а также монтаже вне предприятия-изготовителя.

Эксплуатационная технологичность конструкции изделия – технологичность конструкции изделия при подготовке его к использованию по назначению, техническом обслуживании, текущем ремонте и утилизации.

Ремонтная технологичность конструкции изделия – технологичность конструкции изделия при всех видах ремонта, кроме текущего.

Показатель технологичности конструкции изделия – количественная характеристика технологичности.

Базовый показатель технологичности конструкции изделия – показатель принятый за исходный при оценке технологичности.

Частный показатель технологичности конструкции изделия – показатель технологичности, характеризующий одно из входящих в нее свойств.

Комплексный показатель технологичности конструкции изделия – показатель технологичности, характеризующий несколько входящих в нее частных или комплексных свойств.

Уровень технологичности конструкции изделия – показатель технологичности, выражаемый отношением значения показателя технологичности данного изделия к назначению соответствующего базового показателя технологичности.

Трудоемкость изготовления изделия – суммарные затраты труда на выполнение технологических процессов изготовления изделия.

Удельная трудоемкость изготовления изделия – отношение трудоемкости изготовления изделия к величине его полезного эффекта или к номинальному значению основного параметра.

Технологическая себестоимость – часть себестоимости изделия, определяемая суммой затрат на осуществление технологических процессов изготовления изделия.

Показатели **транспортабельности** характеризуют приспособленность продукции к перемещению в пространстве (транспортированию), не сопровождающемуся ее использованием или потреблением.

К показателям транспортабельности относят:

- среднюю продолжительность подготовки продукции к транспортированию;
- среднюю трудоемкость подготовки продукции к транспортированию;
- среднюю продолжительность погрузки продукции на средство транспортирования определенного вида;
- коэффициент использования объема средства транспортирования;
- среднюю продолжительность разгрузки продукции из средства транспортирования определенного вида.

Показатели **стандартизации и унификации** характеризуют насыщенность продукции стандартными, унифицированными и оригинальными составными частями, а также уровень унификации с другими изделиями. Все детали изделия делятся на стандартные, унифицированные и оригинальные. Чем выше процент стандартных и унифицированных деталей, тем лучше как для изготовителя продукции, так и для потребителя.

К показателям стандартизации и унификации относят:

- коэффициент применяемости;
- коэффициент повторяемости;
- коэффициент унификации и др.

Патентно-правовые показатели характеризуют степень обновления технических решений, использованных в продукции, их патентную защиту, патентную чистоту, а также возможность беспрепятственной реализации продукции в стране и за рубежом, являются существенным фактором при определении конкурентоспособности. При определении патентно-правовых показателей следует учитывать в изделиях новые технические решения, а также решения, защищенные патентами в стране, наличие регистрации промышленного образца и товарного знака как в стране-производителе, так и в странах предполагаемого экспорта.

К патентно-правовым показателям относят:

- показатель патентной защиты;
- показатель патентной чистоты и др.

Экологические показатели характеризуют уровень вредных воздействий на окружающую среду, возникающих при эксплуатации или потреблении продукции.

При выборе и определении этих показателей необходимо учитывать требования охраны окружающей среды.

К экологическим показателям относят:

- допустимое содержание вредных примесей, выбрасываемых в окружающую среду;
- вероятность выбросов в окружающую среду вредных частиц, газов, излучений при хранении, транспортировании, эксплуатации или потреблении продукции;
- радиоактивность функционирования объектов, связанных с исследованиями, использованием атомной энергии;

- уровень шума, вибрации и энергетического воздействия транспортных средств различного назначения и других машин и агрегатов и др.

Все эти показатели по различным объектам регламентируются в соответствующих нормативных актах и документах (законах, стандартах, строительных нормах и правилах).

Показатели **безопасности** характеризуют особенности использования продукции с точки зрения безопасности для покупателя и обслуживающего персонала при монтаже, обслуживании, ремонте, хранении, транспортировании, потреблении продукции.

К показателям безопасности относят:

- вероятность безопасности работы;
- среднее время безопасной работы защитных устройств;
- минимальную электрическую прочность изоляции токоведущих частей изделия, с которыми возможно соприкосновение человека и др.

Обобщенным показателем эффективности использования продукции является интегральный показатель качества, который определяют как отношение суммарного полезного эффекта от эксплуатации или потребления продукции и суммарных затрат на ее создание и эксплуатацию или потребление.

Номенклатуру показателей качества продукции устанавливают с учетом назначения и условий применения продукции. В зависимости от специфических особенностей продукции и условий ее применения в номенклатуре показателей качества могут отсутствовать группы показателей, не свойственные данной продукции. При необходимости по согласованию с заказчиком (основным потребителем) вводятся другие группы показателей качества, характерные для рассматриваемой продукции, например, группа показателей стойкости к внешним воздействиям.

4.2 Карта технического уровня и качества продукции

Качество – синтетический показатель, отражающий совокупное проявление различных факторов, характеризующих группы свойств продукции. Рассмотренная система показателей используется для определения уровня качества продукции, представляющего собой относительную характеристику, основанную на сравнении совокупности показателей качества данной продукции с соответствующей совокупностью ее базовых показателей.

Оценка качества – это систематическая проверка, позволяющая понять насколько объект способен выполнять установленные требования. Оценка технического уровня продукции – совокупность операций, включающая выбор номенклатуры показателей, характеризующих техническое совершенство оцениваемой продукции, определение значений этих показателей и сопоставление их с базовыми. Технический уровень продукции является относительной характеристикой, основанной на сопоставлении показателей, отражающих только техническое совершенство оцениваемой продукции по

сравнению с базовыми соответствующими показателями. Оно определяется по специальным картам технического уровня.

Карта технического уровня и качества продукции является неотъемлемой частью комплекта технической документации на продукцию и применяется для оценки технического уровня и качества продукции при определении целесообразности разработки и (или) постановки ее на производство, при модернизации выпускаемой продукции и снятия ее с производства или эксплуатации, аттестации и государственной регистрации продукции.

Разработчик при составлении и ведении карты уровня использует результаты научно-исследовательских и экспериментальных работ, патентных исследований, данные о техническом уровне и качестве лучших отечественного и зарубежного аналогов продукции, требования международных и национальных стандартов на продукцию, результаты предварительных, приемочных испытаний опытного образца (опытной партии) продукции.

Карту уровня подписывают: разработчик – на этапе составления технического задания; заказчик (основной потребитель) продукции – одновременно с согласованием технического задания.

Разработчик после составления карты уровня передает копии карты уровня головной организации, заказчику (основному потребителю), базовой (головной) организации по стандартизации, главному изготовителю.

В карте технического уровня и качества продукции должны быть указаны:

- значения показателей качества, установленные в действующих стандартах с перспективными требованиями на группу однородной продукции, разрабатываемых в составе научно-исследовательских работ по определению перспектив развития групп однородной продукции;
- значения показателей оцениваемой продукции по данным технического задания на продукцию;
- значения показателей оцениваемой продукции по данным утвержденных технических условий (стандарта) на разработанную или модернизированную продукцию;
- значения показателей качества базового образца;
- значения показателей перспективного образца, установленного на основе прогноза и тенденций развития продукции в стране и за рубежом;
- значения показателей заменяемой продукции по данным соответствующего НТД на эту продукцию;
- значения показателей качества лучших отечественного и зарубежного аналогов продукции.

Базовый образец продукции:

- на этапе разработки технического задания – перспективный образец продукции;
- на этапе приемки опытного образца (опытной партии) – лучшая отечественная продукция или лучшая промышленно освоенная продукция за рубежом.

Лучшая промышленно освоенная продукция за рубежом – продукция, представляющая значительную часть общего объема продукции данного вида, реализуемая на внешнем рынке, и пользующаяся устойчивым спросом. При этом период с момента ее промышленного освоения не должен превышать норматив срока обновления, установленный для оцениваемой продукции.

Выбор аналогов осуществляется по результатам патентных исследований уровня и тенденций развития данного вида продукции.

Количественное значение показателей качества продукции определяется методами:

- экспериментальным, который базируется на применении технических средств и дает возможность оценить наиболее объективно качество продукции;
- органолептическим, позволяющим определить качество продукции с помощью органов чувств по пятибалльной системе;
- социологическим, который основывается на использовании данных учета и анализа потребителей продукции;
- экспертных оценок, базирующемся на количественных оценках специалистами данных видов продукции.

Таким образом, принципиальный подход в оценке технического уровня основан на сопоставлении значений единичных показателей качества продукции со значениями соответствующих показателей лучших мировых аналогов, учете значимости каждого показателя в условиях эксплуатации, определении комплексного показателя технического уровня и принятии заключения о соответствии продукции современному мировому техническому уровню.

Литература

1. Балабанов, А. Н. Контроль технической документации / А.Н. Балабанов. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва: Издательство стандартов. 1998. – 352 с.
2. Гжиров, Р. И. Краткий справочник конструктора / Р.И. Гжиров. – М.: 1983.
3. СТБ 1.0–96. Государственная система стандартизации Республики Беларусь. Основные положения.
4. СТБ 972–2000. Разработка и постановка продукции на производство. Общие положения.
5. СТБ 1080–97. Порядок выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию научно-технической продукции.
6. СТБ 1218–2000. Разработка и постановка продукции на производство. Термины и определения.
7. СТБ 1346–2002. Энергосбережение. Общие положения.
8. СТБ 1593–2005. Техническое описание. Правила разработки.
9. СТБ 8001–93. Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Государственные испытания средств измерений. Основные положения. Организация и порядок проведения.
10. ГОСТ 2.001–93(2001) ЕСКД. Общие положения.
11. ГОСТ 2.004–88(2001) ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.
12. ГОСТ 2.101–68(2001) ЕСКД. Виды изделий.
13. ГОСТ 2.102–68(2001) ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.
14. ГОСТ 2.103–68 (2001) ЕСКД. Стадии разработки.
- ГОСТ 2.104–2006 Единая система конструкторской документации. Основные надписи.
15. ГОСТ 2.105–95(2002) ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
16. ГОСТ 2.106–96 (2001) ЕСКД. Текстовые документы.
17. ГОСТ 2.109–73 (2001) ЕСКД. Основные требования к чертежам.
18. ГОСТ 2.114–95(2002) ЕСКД. Технические условия.
19. ГОСТ 2.116–84 (2001) ЕСКД. Карта технического уровня и качества продукции.
20. ГОСТ 2.118–73 (2002) ЕСКД. Техническое предложение.
21. ГОСТ 2.119–73 (2002) ЕСКД. Эскизный проект.
22. ГОСТ 2.120–73 (2002) ЕСКД. Технический проект.
23. ГОСТ 2.301–68 Единая система конструкторской документации. Форматы.
24. ГОСТ 2.601–2006 ЕСКД. Эксплуатационные документы.
25. ГОСТ 2.602–95 (2003) ЕСКД. Ремонтные документы.
26. ГОСТ 2.701–84 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.

27. ГОСТ 3.1109–82 ЕСТД. Термины и определения основных понятий.
28. ГОСТ 12.2.003–91. Оборудование производственное. Общие требования безопасности труда.
29. ГОСТ 12.2.032–78. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.
30. ГОСТ 12.2.033–78. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования.
31. ГОСТ 12.2.049-80. Оборудование производственное. Общие эргономические требования.
32. ГОСТ 14.004–83. Технологическая подготовка производства. Термины и определения основных понятий
33. ГОСТ 15467–79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения
34. ГОСТ 16504–81. Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения
35. ГОСТ 18322–78. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения.
36. ГОСТ 27.002–89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения.

Учебное издание

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИН ОТРАСЛИ

Конспект лекций

Составитель:

Бувич Татьяна Владимировна

Редактор Ю.В. Новиков

Технический редактор И.А. Данилова

Корректор Е.М. Богачева

Компьютерная верстка

Подписано к печати . . . 2014. Формат 60х84 1/16. Бумага офсетная № 1.
Гарнитура ТАЙМС. Усл. печ. листов _____. Уч.-изд. листов _____. Тираж
экз. Заказ № 55.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет». 210035, г. Витебск, Московский проспект, 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования «Витебский государственный технологический университет».

Лицензия № 02330 / 0494384 от 16.03.2009.