

ОСНОВЫ разработки технической документации

СКИФ



Кафедра «Техническая эксплуатация
летательных аппаратов и наземного
оборудования»

Лекционный курс

Автор

Малая Е. В.

Ростов-на-Дону,
2018

Аннотация

Лекционный курс предназначен для студентов очной, заочной формы обучения направления 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Автор

Малая Елена Викторовна –

к.т.н., доцент кафедры «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и наземного оборудования»

ОГЛАВЛЕНИЕ

Лекция 1	5
Тема: Основные понятия технической документации.	5
Лекция 2	15
Тема: Виды и комплектность конструкторских документов.	15
Лекция 3	20
Тема: Стадии разработки конструкторской документации	20
Лекция 4	26
Тема: Эскизный проект	26
Лекция 5	32
Тема: Технический проект	32
Лекция 6	37
Тема: Нормоконтроль	37
Лекция 7	44
Тема: Документация, отправляемая за границу	44
Лекция 8	49
Тема: Правила учета и хранения конструкторской документации	49
Лекция 9	58
Тема: Нормативы времени на разработку конструкторской документации.	58
Лекция 10	66
Тема: Содержание организации технической подготовки производства на предприятии	66
Р.2. Единая система технологической документации (ЕСТД)	76
Лекция 11	76
Тема: Единая система технологической документации (ЕСТД)	76
Лекция 12	79
Тема: Основные понятия о технологическом процессе и операциях.	79
Лекция 13	91

Основы разработки технической документации

Тема: Технологические документы.	91
Лекция 14	98
Тема: Общие правила оформления текстовых и графических технологических документов.	98
Лекция 15	103
Тема: Маршрутная карта.	103
Лекция 16	110
Тема: Оформление операционных карт и карт эскизов.	110
Лекция 17	118
Тема: Технологическая подготовка производства.	118
Лекция 18.	123
Тема: Технологический процесс: определение, виды, информационное обеспечение.	123
Рекомендуемая литература	126

Лекция 1

Тема: Основные понятия технической документации.

Учебные вопросы:

1. История развития технической документации.
2. Основные понятия технической документации.

1 вопрос. История развития технической документации была обусловлена разными эпохами. Первоначально орудия производства изготавливались ремесленниками. Конструирование как профессия появилось лишь после того, как технические объекты стали достаточно большими и сложными. Поэтому эволюцию процесса создания новой техники нужно рассматривать, начиная с ремесленного производства.

Среди старых кустарей и ремесленников редко встречались такие, которые помимо обладания профессиональным мастерством, были еще и грамотны. Поэтому огромную ценность представляет книга одного из них - Джоржа Стэрта "Колесная мастерская", в которой дан очерк тележного производства XIX в. Достаточно нескольких цитат, чтобы понять те скрытые причины и процессы, которые управляют действиями кустаря. Начнем с описания точной подгонки форм к условиям эксплуатации. "... мы удивительно точно знали особые нужды наших соседей. Изготавливая телегу или тачку, водовозку или плуг, или что-нибудь еще, мы выбирали такие размеры, такие формы кривых (а почти каждая деревянная деталь была изогнутой), чтобы они соответствовали особенностям почвы на той или иной ферме, крутизне того или иного холма, темпераменту того или иного клиента и даже его пристрастиям при выборе лошадей". Далее Стэрт рассуждает о том, зачем колесам телеги придается развал и чашеобразная форма. "Какой смысл в развале и чашеобразности колес? К стыду своему, я должен признаться, что этот вопрос мучил меня много лет даже после того, как я убедился в многочисленных преимуществах этой странной формы и в том, что колеса без развала могут не пройти и мили..." Стэрт обсуждает много вариантов ответа на поставленный вопрос.

Вряд ли Стэрт отыскал все причины чашеобразности колес, а также множества прочих изгибов, дуг и скруглений, из которых состоит повозка. Для наших целей достаточно отметить, что форма каждой детали в повозке определяется не одной, а многими причинами и что изделие в целом возникает в результате тонкой отладки целого с оптимальным использованием каждой его части. Заметим также, что когда кустарь воспроизводит или изменяет какую-либо форму, он едва ли точно отдает себе отчет, почему поступает именно так, а не иначе; он знает лишь, как ему следует это сделать. Говоря о том, почему колеса имеют всегда одни и те же размеры, Стэрт замечает: "По сути дела, сама необходимость определила линии повозки, которая не должна быть ни слишком высокой, ни слишком низкой; не одно поколение фермеров экспериментировало, чтобы отыскать эти невидимые линии, а колесники научились заставлять каждую телегу катиться в соответствии с ними. Здесь, отразились все те условия, благодаря которым телега стала красивой - такой же красивой, как скрипка или

Основы разработки технической документации

лодка. Необходимость определила законы построения каждой детали и десятками способов заставила добиться согласованности.

Тележник был вынужден во всем сохранять верность этим законам, всегда знать, каким требованиям должны удовлетворять колеса, оглобли, оси, кузов телеги, все ее детали. Нужно отметить особый характер этих знаний. Их не найти ни в одной книге. Они не научны. Я не встречал никого, кто мог бы похвастать, что знает тележное производство не только эмпирически. Я сам - типичный тому пример. Я знал, что задние колеса должны быть высотой пять футов и два дюйма, а передние - четыре фута и два дюйма, что "боковины" нужно резать из четырехдюймовой сердцевины лучшего дуба и т.д. Это я знал, и чем дальше, тем уверенней, но я редко знал, почему. То же и большинство ремесленников. Весь свод их знаний представлял собой путанную сеть деревенских предрассудков, некоторые основания которых были известны в одной местности, а другие - в другой и т.д. В крестьянском дворе, на рынке все снова и снова заводился разговор о тех или иных деталях; приобретенные знания сводились воедино в деревенской кузнице или мастерской ремесленника. Возчики, кузнецы, фермеры, колесники - тысячи ремесленников из века в век передавали своим детям или подмастерьям те крупницы понимания, что им удалось собрать. Но по большей части понимание деталей было весьма туманным, а весь свод знаний был чем-то таинственным, частью народной мудрости, он принадлежал коллективно всем людям, но ни одна отдельная личность никогда не владела им целиком".

Приведенные цитаты позволяют отметить следующие характеристики ремесленного производства:

Ремесленник не вычерчивает эскиз своего изделия, - а часто и просто не в состоянии сделать это и не может удовлетворительно объяснить, почему он принимает то или иное решение. Изменение формы кустарного изделия происходит в результате бесчисленных неудач и успехов в процессе многовекового поиска методом проб и ошибок. Этот медленный и дорогостоящий последовательный поиск "невидимых линий" удачной конструкции может в конечном итоге привести к удивительно точно уравновешенному изделию, которое в очень высокой степени удовлетворяет потребителя. Хранилищем всей важной информации, собранной в ходе эволюции промысла, является в первую очередь сама форма изделия, которая остается постоянной и изменяется только для исправления ошибок и при возникновении новых потребностей. Другими словами, вопрос изменения конструкции решаются не на уровне изделия в целом, а на уровне отдельных компонентов этого изделия.

Принципиальная разница между эволюцией форм в кустарных промыслах и принятым сегодня способом разработки формы для изделий машинного производства путем создания чертежей в определенном масштабе заключается в том, что здесь поиск методом проб и ошибок отдален от производства, что эксперименты и изменения проводятся на масштабном чертеже, а не на самом изделии. В результате: стало возможным задавать размеры изделия до его изготовления, а это позволило разделить труд по изготовлению отдельных частей изделия между несколькими исполнителями. Возникшее с появлением масштабных чертежей разделение труда дало возможность увеличить размеры изделий (необходимость изготовления крупных изделий, требующих

Основы разработки технической документации

одновременного труда нескольких рабочих, собственно и привела к появлению чертежей в первую очередь в судостроении и строительстве) и темы их изготовления. Для этого приходится заранее задавать такие размеры, которые ремесленник не стал бы фиксировать, обеспечивая себе возможность маневрирования при взаимной пригонке изделия и частей, при внесении тонких изменений в соответствии с конкретными потребностями данного клиента. Поэтому разделение труда влечет за собой потерю индивидуальности изделия.

Естественно, теперь основная часть трудностей и радостей творчества уходит из производственной сферы и становится уделом тех, кто изготавливает чертежи. Проектно-конструкторские работы выделяются в особую профессию. Этот происходивший некогда переход кустарного промысла к проектированию во многом сходен с происходящим ныне переходом от проектирования к проектным исследованиям. Когда геометрические аспекты производства были сведены в чертеж, у проектировщика появилось гораздо более обширное "поле представления", чем было у ремесленника. Конструктор может видеть все изделие целиком, манипулировать им, и ничто - ни неполнота сведений, ни боязнь дорогостоящей переделки самого изделия - уже не мешает ему вносить в конструкцию даже принципиальные изменения.

Таким образом, появилась объективная возможность решать вопросы изменения конструкции не на уровне отдельных компонентов изделия, а на уровне изделия в целом. Но при этом важно отметить следующее: над чертежом одновременно может работать только один человек, и все ситуации, которым должна удовлетворять конструкция, приходится держать в одной голове. Из-за этого на ранних стадиях проектирования чертежным способом работу ведет всего один человек, - ведущий конструктор или руководитель группы. Только после того, как ведущему конструктору удалось сформулировать критические подпроблемы данной задачи и найти (на уровне набросков, эскизов) удовлетворительное решение этих подпроблем, можно распределить работу между несколькими исполнителями.

В последнее время разработан целый ряд новых методов, предназначенных в первую очередь как раз для преодоления этого недостатка традиционных методов проектирования - невозможности привлечения многих умов к решению задачи на самом важном этапе проектирования. Необходимость широкого распространения этих новых методов стала особенно актуальной и наглядной сегодня в связи с бурным развитием теории систем. На основе теории систем родился так называемый системный подход к решению различных проблем, в том числе, к проектированию и системный анализ. Системный подход в проектировании проявляется в расширении процесса проектирования за счет включения в него помимо вопросов создания изделия также и задач проектирования систем (т.е. связей и отношений между изделиями). Включение в процесс проектирования задач проектирования систем приводит к добавлению к иерархии предметов, относящихся к традиционной сфере деятельности проектировщика, еще одной ступени - уровня систем. Если же еще более расширить объем понятия "проектирование", включив в него политические и социальные аспекты поведения потребителей, связанные с отношениями между

Основы разработки технической документации

системами, обнаружится наличие еще одной, четвертой степени, - уровня общественных групп, или "социальной сферы".

Увеличение (с двух до четырех) количества иерархических ступеней, открытых для проектирования, означает резкое повышение его сложности. Такое расширение сферы проектирования по меньшей мере равноценно совершенному ранее переходу от кустарного промысла к чертежному способу проектирования. Теперь задача проектирования состоит по существу в изменении окружающей нас искусственной сферы. Это, безусловно, затрагивает политическую сферу. Говоря о реальных условиях современного проектирования, можно отметить ряд конкретных дополнительных осложнений, которые не встречались проектировщикам раньше.

Внешние осложнения:

Перенес технических решений, т.е. планомерный поиск в отдаленных отраслях технологии таких изобретений и разработок, которые позволяют решать данную задачу проектирования.

Возможность возникновения побочных эффектов при использовании нового разрабатываемого изделия, которую необходимо прогнозировать на ранней стадии проектирования, когда еще можно с их учетом изменить конструкцию изделия и организацию системы (например, шум реактивных самолетов).

Применение единых отраслевых, национальных и международных стандартов для обеспечения совместимости изделий взаимодействующих систем, (например, вилки электроприборов).

Внутренние осложнения:

Постоянный рост капиталовложений, необходимых для получения существенного экономического эффекта от новой конструкции, в результате которого стоимость ошибки проектировщика возрастает настолько, что каждый проект должен быть удачным с первого раза.

Крайняя сложность определения рациональной последовательности принятия решений, когда поток новых потребностей, новых технологических процессов и новых идей непрерывно изменяет систему отношений между параметрами решения.

Все изложенное говорит о том, что современная ситуация расширила существовавшее ранее понятие проектирования.

ГОСТ 22487-77: Проектирование - это процесс становления описания, необходимого для создания еще не существующего объекта, который осуществляется преобразованием первичного описания (технического задания), оптимизацией заданных характеристик объекта и алгоритма его функционирования, устранением некорректности первичного описания детализируемого объекта на различных языках для различных этапов проектирования.

Проектирование - это сложный вид деятельности, в котором успех зависит от правильного сочетания остальных трех названных средств познания. Основное его отличие связано с временными отношениями. Деятели искусства и науки имеет дело с физическим миром в том виде, в каком он существует в настоящее время. Математики оперируют с абстрактными отношениями, не зависящими от

Основы разработки технической документации

календарного времени. Проектировщики же всегда вынуждены рассматривать как реальность то, что существует лишь в воображаемом будущем.

Подход художника необходим разработчику на том этапе, когда в лабиринте альтернатив приходится отыскивать тропинку, ведущую к новому и непротиворечивому построению, которое могло бы лечь в основу решения. Если задачу проектирования можно сформулировать в математических символах, ее решение может быть получено автоматически на ЭВМ, без участия человека, т.е. методами САПР.

Здесь необходимо заметить следующее. Экономический эффект, получаемый ныне от внедрения САПР, значительно превышает ту сумму, которую дает ускорение проектирования и, соответственно, сокращения штата проектировщиков. Основную долю этого эффекта составляет результат оптимизации конструкции. Решение крупных нетривиальных проектных задач, в том числе на уровне систем, с приближением к оптимальным решениям - вот область применения новых методов. Полученное оригинальное решение может в дальнейшем стать основой для САПР - при необходимости использовать аналогичные конструктивные решения и методы расчета в других изделиях. Новые взгляды на проектирование выдвигают и новые требования к проектировщику и к организации работы. Несомненно, что нужны проектировщики и организаторы широкого профиля, творческое мышление которых базировалось бы на глубоких теоретических и практических знаниях об изменениях на всех уровнях, от общественных движений до конструкции деталей. Точно так же нам нужны и новые методы, которые обеспечивали бы достаточный объем информации для принятия решений на каждом из этих уровней.

Нужно заметить, что объектом новых методов является не столько проектирование в общепринятом смысле этого слова, сколько мыслительная деятельность, предшествующая выполнению чертежей и проектов.

В русский язык слово "документ" пришло во времена Петра I и первоначально имело значение письменного свидетельства. Затем появляются термины "деловая бумага", "служебный документ", "акт" и подчеркивается значение документа в управлении. Выделяются "счетные документы", "исторические документы".

Понятие "документ" используется во всех сферах общественной деятельности. Почти каждая отрасль знания дает свое толкование этого термина. К сожалению, до настоящего времени среди специалистов в области документоведения, библиотековедения, информатики и др. сфер нет единства в понимании понятия "документ", не смотря на наличие ряда законодательных и официальных определений. В последнее время происходит перенос смысловой нагрузки в определении "документа" с материальной составляющей на информационную.

2 вопрос. Техническая документация.

- Конструкторская документация.
- Проектно-сметная документация.
- Технологическая документация.
 - Научно-исследовательская документация.
 - Стандарты и патентная документация.

Основы разработки технической документации

Под технической документацией принято понимать обобщённое название графических и текстовых документов, в которых зафиксированы технические идеи и решения.

Техническая документация возникает в процессе проектирования зданий и сооружений, конструирования машин и механизмов, проведения научно-исследовательских разработок (НИР), организации промышленного производства, во время проведения топографо-геодезических работ, инженерно-геологических и геологоразведочных изысканий.

Основной вид технического документа — чертёж, отображающий предмет на плоскости, позволяющий представить внешний вид предмета в пространстве, понять его конструктивное устройство, установить, из каких материалов и каким способом он изготовлен.

2.1. Конструкторская документация

Состав конструкторской документации регламентирован ГОСТ, которым определены, кроме того, виды и комплектность конструкторских документов на изделия всех отраслей промышленности: чертежи деталей, сборочный, общего вида, теоретический, габаритный, монтажный; чертёж-схема; спецификация, техническое описание, ведомости, пояснительная записка и др.

Текстовая документация может содержать сплошной текст (техническое описание, паспорт, расчеты, пояснительные записки, инструкции и т. п.) и текст, разбитый на графы (спецификации, ведомости, таблицы и др.).

На чертеже детали содержатся ее изображение и данные, необходимые для ее изготовления в натуре: размеры, материал, термообработка до заданной прочности (в кг/мм²), чистота обработки поверхности, класс точности и допуски.

На сборочном чертеже изображается сборочная единица, дающая представление о расположении и взаимной связи ее составных частей и обеспечивает возможность сборки и контроля. На нем иногда помещаются схемы соединения или расположения составных частей изделия (если они не оформлены специальными документами) и показываются крайние положения подвижных частей конструкции.

На чертеже общего вида изображено изделие с разрезами и сечениями, текстовая часть и надписи, необходимые для понимания конструктивного устройства, а также взаимодействие его основных частей и принципа работы, данные о составе изделия. На чертежах общего вида помещаются и технические характеристики.

В соответствии с ГОСТ теоретический чертёж — документ, определяющий геометрическую форму (обводы) изделия и координаты расположения его составных частей.

Габаритный чертёж — технический документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия с указанием габаритных, установочных и присоединительных размеров.

На монтажном чертеже приводятся контурное изображение изделия и данные, необходимые для его установки (монтажа).

Чертёж-схема — упрощенное изображение машин, механизмов, установок и пр., дающее лишь общее представление об их устройстве и принципах действия.

Основы разработки технической документации

На схемах показаны в виде условных изображений или обозначений части изделий и связи между ними.

Электротехнические схемы — основной вид чертежной документации. Схемы не должны давать представление о внешнем виде конструкции, устройстве и работе ее отдельных частей.

Спецификация — документ, определяющий состав изделия, технологической схемы, сборочной единицы, комплекса или комплекта.

Пояснительная записка — текстовый технический документ, содержащий описание устройства и принципа действия разрабатываемых изделий, технологии, а также обоснование принятых технических, технологических и технико-экономических решений.

Ведомости — это списки различных документов, сгруппированных предметными признаками. Согласно ГОСТ ЕСКД (единой системы конструкторской документации) составляются ведомости спецификаций, ссылочных документов, покупных изделий. Ведомости техдокументации, вошедшей в состав технического предложения, эскизного и технического проектов, накопительные ведомости изменений техдокументации, ведомости держателей подлинников, согласования применения изделий и т. д. относятся к этому виду технической документации.

В соответствии с НТД, конструкторские документы в зависимости от способа их выполнения и характера использования подразделяются на оригиналы, дубликаты и копии.

Оригинал — это документ, выполненный на бумаге и предназначенный для изготовления по нему подлинника (кальки, типографского оттиска и т. д.).

Подлинник — это технический документ, подписанный ответственными должностными лицами и выполненный на материале, позволяющем многократное изготовление с него копий.

Дубликат — это копия подлинника, позволяющая снимать с него многократные копии, подписываемые ответственными лицами.

Копии — это документы, выполненные способом, обеспечивающим их идентичность с подлинником (свето-, микро-, фото-, ксерокопии и др.), предназначенные для непосредственного использования при разработке, эксплуатации, ремонте изделия.

2.2. Проектно-сметная документация

Проектно-сметная документация создается при решении вопроса о возведении, реконструкции и ремонте объектов капитального строительства.

Проектная документация для строительства характеризует вид строительства, внешний вид и технико-экономические показатели объекта, архитектурно-планировочные и технологические решения, стоимость работ.

Указанная документация подразделяется на документацию по планировке и застройке городов и населенных пунктов; по жилищно-гражданскому, промышленному и сельскохозяйственному, энергетическому и гидротехническому, транспортному строительству.

В процессе самого проектирования объектов капитального строительства создаются индивидуальные, экспериментальные, типовые проекты, проекты-эталон, проекты-привязки и проекты малых архитектурных форм.

Основы разработки технической документации

Основные виды проектной документации — генеральный план, чертежи фасадов, планов, разрезов здания, паспорта проектов, рисунки, пояснительные записки, эскизы, расчеты, схемы, картографические документы, сметы.

Генеральный план даст изображение всего участка строительства, на котором в контурах вида сверху представлено размещение существующих и проектируемых объектов, отражающих благоустройство, озеленение, а иногда и топографическое состояние места строительства.

Для строительства конкретного объекта промышленно-гражданского назначения разрабатываются общие чертежи и чертежи деталей. К ним относятся чертежи фасадов, поэтажных планов, поперечные и продольные разрезы здания.

Фасад — внешний вид здания с фрагментами его архитектурного оформления. На общих чертежах (планах, разрезах) указываются: расположение оборудования, инженерных коммуникаций, их взаимная увязка, маркировка и габариты. Для проведения специфических видов строительства (отопление и вентиляция, водопровод и канализация, связь и электроснабжение и др.) выполняются чертежи специального оснащения зданий и сооружений с детализацией сложных узлов, со спецификациями на оборудование и материалы.

На чертежах деталей указываются размеры деталей и элементов здания или сооружения, их сопряжения, сечения конструктивных элементов и спецификации. Для оценки архитектурной составляющей проекта создаются в красках рисунки фасадов проектируемых зданий. Рисунки, как и чертежи, представляют собой масштабное изображение предмета на плоскости, но в отличие от чертежа (в ортогональной проекции) рисунки дают рельефное изображение предметов. Эскизами (кроками) называются чертежи, выполненные от руки и в глазомерном масштабе.

Паспорт проекта — документ, в котором дается схематическое изображение объекта с кратким описанием основных технических показателей.

В пояснительной записке содержатся справка, отражающая проектирование объекта, сведения о его назначении, внешнем виде, внутреннем устройстве; сообщаются особенности объекта, его основные технические показатели, назначение, описывается внутреннее устройство и работа отдельных частей, особенности конструкции. В пояснительной записке излагаются социально-экономические условия и предпосылки создания объекта, аргументация выбора предлагаемого варианта.

Расчеты (гидравлические, тепловые, аэродинамические, инженерно-геологические и др.) указывают параметры сооружения и его составных частей в зависимости от заданных расчетных данных. Расчеты используют достижения физико-химических, биологических, экологических и других отраслей науки. В состав проектов многих сооружений (дорог, электростанций, гидротехнических объектов) входят топографогеодезические, картографические документы: карты, планы города, населенного пункта, местности.

К проектной документации обязательно прилагаются сметы, не являющиеся технической документацией, но необходимые для предварительного установления финансовых затрат. Сметная документация (генеральная, рабочая смета, калькуляция) составляется на основе единичных расценок строительных работ и нормативной документации.

Основы разработки технической документации

2.3. Технологическая документация

Технологическая документация — совокупность графических и текстовых технических документов, которые отдельно или в комплексе определяют процесс изготовления изделий промышленного производства или процесс сооружения объектов капитального строительства. Номенклатура технологической документации определяется ГОСТ и ЕСТД, входящими в систему унифицированной документации. Технологическая документная информация отражает способы изготовления деталей, сборки промышленных изделий, строительства, эксплуатации и ремонта сооружений, способы организации производственного процесса. К такому роду информации относятся: технологические карты, регламенты, рабочие чертежи оборудования и инструмента, графики работы цехов, смен и бригад, технические условия и схемы технологического процесса и другие организационно-нормативные документы по составлению технологии.

Основной технологический документ — технологическая карта, которая дает подробное описание и в которой приводятся расчеты всех технологических операций по изготовлению изделия. Технологические карты в практической деятельности руководителей и специалистов представлены следующими разновидностями:

- операционной, фиксирующей отдельные производственные операции (сверление, шлифование, крепление, монтаж и т. п.);
- общей (маршрутной) с последовательностью операций;
- цикловой с перечислением группы операций одного рабочего или одного цеха;
- типового технологического процесса, содержащего сведения о средствах технологического оснащения и материальных нормативах для изготовления группы деталей и сборочных единиц.

Общая (маршрутная) технологическая карта требует более подробного рассмотрения, т. к. составляется на каждое изделие и является обоснованием операционных и других технологических документов, проектирования приспособлений, инструмента, подбора оборудования, схематически показанных на общих картах. В технологических картах подробно и последовательно перечислены все производственные операции по изготовлению каждой детали, сборочной единицы и изделия в целом. В технологических картах должны указываться: название операций, схема установки и обработки изделия, применяемое оборудование (станки, инструмент, приспособления), режим работы (скорость, тепловой режим и т. д.), время обработки (машинное и вспомогательное), специальность и разряд рабочего, стоимость каждой операции.

По технологическим регламентам идет промышленное производство на химических, металлургических, целлюлозно-бумажных, нефтеперерабатывающих и других родственных по отрасли предприятиях. В регламенте как источнике документной информации описываются, нормируются и в отдельных случаях изображаются те физико-химические процессы (реакции, компоненты, аппаратура и др.), которые реализуются при получении конечного продукта.

2.4. Научно-исследовательская документация

Основы разработки технической документации

Научно-исследовательская документация создается в процессе НИР и ОКР в различных отраслях техники и производства, отображая теоретическое и практическое решение актуальных научно-технических проблем, в том числе и внедрение их результатов в промышленное и сельскохозяйственное производство. Примерами такого вида документной информации могут быть:

- технические отчеты (с приложениями), отзывы и рецензии, аннотации;
- паспорта, регламенты НИР;
- монографии, диссертации и отзывы на них;
- технические задания на НИР, программы НИР;
- отчеты, доклады о выполненных НИР;

- технико-экономические обоснования (ТЭО);

-первичная документация на бумажном и/или электронном носителе информации (журналы, ведомости, дневники; кинодокументы, фотографии и др.).

Основной документ — отчет о НИР, в котором излагаются исчерпывающие, систематизированные и обобщенные сведения о проведенной в организации научно-исследовательской работе (подлежит регистрации). Структура и правила оформления отчетов о НИР установлены ГОСТ 7.32-81.

2.5. Стандарты и патентная документация

Стандарт — это особый вид технической документации юридического характера. Отдельные стандарты, в том числе и на унифицированные системы документации, могут носить организационно-методический характер. Примером такого рода могут служить международные стандарты на системы качества серии ИСО 9000-9004.

Наиболее распространенными видами технической документации являются заявки на предполагаемые изобретения, патенты, обобщенные понятием патентная документация.

Заявка на предполагаемое изобретение включает в себя заявление о выдаче патента на изобретение, техническое описание, расчет и чертеж общего вида конструкции.

Описание изобретения представляет собой технико-правовой документ, содержащий формулу (предмет) изобретения, иллюстрируемый чертежами.

Патент — это документ, удостоверяющий авторство определенного лица (группы лиц) на данное изобретение, дающий этим лицам исключительное право изготовлять и продавать изобретенный ими объект.

Контрольные вопросы:

1. Что относится к научно-исследовательской документации?
2. Что относится к стандартам и патентной документации?
3. Что является основным технологическим документом?
4. Что относится к проектно-сметной документации?
5. Что обозначает слово «документ»?

Лекция 2

Тема: Виды и комплектность конструкторских документов

Учебные вопросы:

1. Виды конструкторских документов.
2. Комплектность конструкторских документов.

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

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

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

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

Документы подразделяются на виды, указанные в табл. 1:

Таблица 1 – Виды конструкторских документов

Вид документа	Определение
Чертеж детали	Документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для её изготовления и контроля.
Сборочный чертеж	Документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для её сборки (изготовления) и контроля. К сборочным чертежам также относят чертежи, по которым выполняют гидромонтаж и пневмомонтаж.
Чертеж общего вида	Документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия.

Основы разработки технической документации

Теоретический чертёж	Документ, определяющий геометрическую форму (обводы) изделия и координаты расположения составных частей.
Габаритный чертёж	Документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами.
Электромонтажный чертёж	Документ, содержащий данные, необходимые для выполнения электрического монтажа изделия.
Монтажный чертёж	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 чертёж	Документ, содержащий данные, необходимые для упаковывания изделия.
Схема	Документ, на котором показаны в виде условных изображений и обозначений составные части изделия и связи между ними.
Спецификация	Документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта.
Ведомость спецификаций	Документ, содержащий перечень всех спецификаций составных частей изделия с указанием их количества и входимости.
Ведомость ссылочных документов	Документ, содержащий перечень документов, на которые имеются ссылки в конструкторских документах изделия.
Ведомость покупных изделий	Документ, содержащий перечень покупных изделий, примененных в разрабатываемом изделии.
Ведомость разрешения применения покупных изделий	Документ, содержащий перечень покупных изделий, разрешенных к применению в соответствии с ГОСТ 2.124-85.
Ведомость держателей подлинников	Документ, содержащий перечень предприятий (организаций), на которых хранят подлинники документов, разработанных и (или) примененных для данного изделия.
Ведомость технического предложения	Документ, содержащий перечень документов, входящих в техническое предложение.
Ведомость эскизного проекта	Документ, содержащий перечень документов, входящих в эскизный проект
Ведомость технического	Документ, содержащий перечень документов, входящих в технический проект.

Основы разработки технической документации

проекта	
Пояснительная записка	Документ, содержащий описание устройства и принципа действия разрабатываемого изделия, а также обоснования принятых при его разработке технических и технико-экономических решений.
Техническое условие	Документ, содержащий требования (совокупность всех показателей, норм, правил и положений) к изделию, его изготовлению, контролю, приемке и поставке, которые нецелесообразно указывать в других конструкторских документах.
Программа и методика испытаний	Документ содержащий, технические данные, подлежащие проверке при испытаниях изделия, а также порядок и методы их контроля.
Таблица	Документ, содержащий в зависимости от его назначения соответствующие данные сведенные в таблицу.
Расчет	Документ, содержащий расчеты параметров и величин, например, расчет размерных цепей, расчет на прочность и др.
Эксплуатационные документы	Документы, предназначенные для использования при эксплуатации, обслуживании и ремонте изделия в процессе эксплуатации.
Ремонтные документы	Документы, содержащие данные для проведения ремонтных работ на специализированных предприятиях.
Инструкция	Документ, содержащий указания и правила, используемые при изготовлении изделия (сборке, регулировке, контроле, приемке и т.п.).

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

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

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

Наименование документа	Определение
Оригиналы	Документы, выполненные на любом материале и предназначенные для выполнения по ним подлинников.
Подлинники	Документы, оформленные подлинными установленными подписями и выполненные на любом материале, позволяющем многократное воспроизведение с них копий. Допускается в качестве подлинника использовать оригинал,

Основы разработки технической документации

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

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

2 вопрос. Комплектность конструкторских документов.

При определении комплектности конструкторских документов на изделия следует различать:

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

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

За основные конструкторские документы принимают:

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

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

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

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

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

- основного комплекта конструкторских документов на данное изделие;

Основы разработки технической документации

- основных комплектов конструкторских документов на все составные части данного изделия, примененные по своим основным конструкторским документам.

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

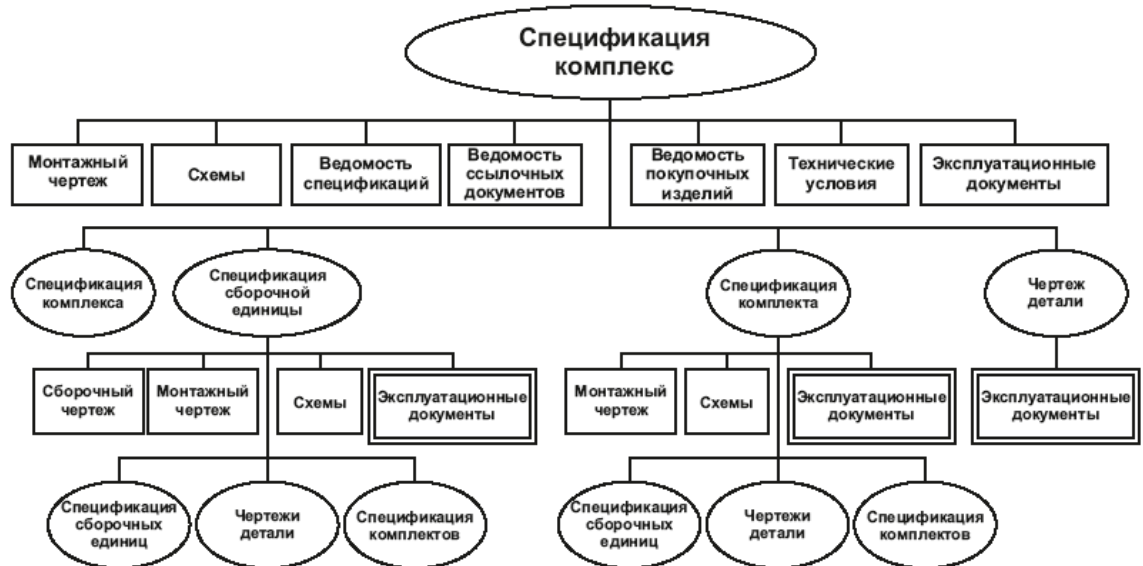


Рисунок 1 - Комплект конструкторской документации

Пример построения полного комплекта конструкторских документов комплекса:

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

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

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение чертеж детали, сборочный чертёж, чертёж общего вида.
2. Дайте определение теоретический чертёж, габаритный чертёж, монтажный чертёж.
3. Дайте определение спецификация и схема.
4. Дайте определение ведомость спецификаций, ведомость ссылочных документов.

Основы разработки технической документации

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

Лекция 3

Тема: Стадии разработки конструкторской документации

Учебные вопросы:

1. Стадии разработки.
2. Общие требования к выполнению документов.
3. Техническое предложение.

1 вопрос. Для конструкторской документации изделий всех отраслей промышленности ГОСТ 2.103-68 устанавливает стадии разработки и этапы выполнения работ, таблица 1.

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

Стадии разработки	Этапы выполнения работ
Техническое предложение	Подбор материалов. Разработка технического предложения с присвоением документам литеры «П». Рассмотрение и утверждение технического предложения.
Эскизный проект	Разработка эскизного проекта с присвоением документам литеры «Э». Изготовление и испытание макетов (при необходимости). Рассмотрение и утверждение эскизного проекта.
Технический проект	Разработка технического проекта с присвоением документам литеры «Т». Изготовление и испытание макетов (при необходимости).

Основы разработки технической документации

	Рассмотрение и утверждение технического проекта.
Рабочая конструкторская документация:	Разработка конструкторской документации, предназначенной для изготовления и испытания опытного образца (опытной партии), без присвоения литеры
1) опытного образца (опытной партии)	Изготовление и предварительные испытания опытного образца. Корректировка конструкторской документации по результатам изготовления и предварительных испытаний опытного образца с присвоением документам литеры «О». Приемочные испытания опытного образца (опытной партии). Корректировка конструкторской документации по результатам приемочных испытаний опытного образца с присвоением документам литеры «О ₁ »
2) серийного (массового) производства	Изготовление и испытание установочной серии по документации с литерой «О ₁ » (или «О ₂ ») Корректировка конструкторской документации по результатам изготовления и испытания установочной серий, а также оснащения технологического процесса изготовления изделия с присвоением конструкторским документам литеры «А».

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

2 вопрос. Техническое предложение.

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

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

Правила выполнения технического предложения — по ГОСТ 2.118-73.

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

Техническое предложение разрабатывается с целью выявления дополнительных или уточненных требований к изделию (технических

Основы разработки технической документации

характеристик, показателей качества и др.), которые не могли быть указаны в техническом задании, и это целесообразно сделать на основе предварительной конструкторской проработки и анализа различных вариантов изделия.

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

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

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

3 вопрос. Общие требования к выполнению документов.

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

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

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

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

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

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

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

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

- в виде отдельных таблиц для каждого варианта.

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

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

Основы разработки технической документации

Чертеж общего вида.

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

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

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

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

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

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

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

- изображать контурными очертаниями любые составные части изделия;

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

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

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

- на полках линий-выносок;

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

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

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

Ведомость технического предложения

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

Основы разработки технической документации

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

Пояснительная записка

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

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

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

- краткую характеристику области и условий применения изделия;

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

в) в разделе "Техническая характеристика" приводят:

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

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

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

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

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

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

- фотографии макетов (при необходимости);

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

- данные проверки вариантов на патентную чистоту и конкурентоспособность;

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

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

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

е) в разделе "Описание организации работ с применением разрабатываемого изделия" приводят предварительные сведения об организации работ с изделием

Основы разработки технической документации

на месте эксплуатации, например, сведения о предполагаемой квалификации и количестве обслуживающего персонала и др.;

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

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

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

В приложении к пояснительной записке приводят:

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

Перечень работ, выполненных на стадии технического предложения

В общем случае при разработке технического предложения проводят следующие работы:

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

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

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

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

Основы разработки технической документации

области, вопросы метрологического обеспечения разрабатываемого изделия (возможности выбора методов и средств измерения).

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

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

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

Контрольные вопросы.

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

Лекция 4

Тема: Эскизный проект

Учебные вопросы:

1. Общие понятия.
2. Требования к выполнению документов
3. Перечень работ, выполняемых при разработке эскизного проекта

1 вопрос. Общие понятия.

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

Правила выполнения эскизного проекта — по ГОСТ 2.119-73.

Основы разработки технической документации

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

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

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

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

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

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

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

2 вопрос. Требования к выполнению документов

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

Чертеж общего вида

Чертеж общего вида эскизного проекта в общем случае должен содержать:

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

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

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

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

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

Изображения выполняют с максимальными упрощениями, предусмотренными стандартами Единой системы конструкторской документации

Основы разработки технической документации

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

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

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

- на полках линий-выносок;
- в таблице, размещаемой на том же листе, что и изображение изделия;
- в таблице, выполненной на отдельных листах формата А4 по ГОСТ 2.301-68

в качестве последующих листов чертежа общего вида.

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

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

Запись составных частей в таблицу рекомендуется производить в следующем порядке:

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

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

Ведомость эскизного проекта

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

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

Пояснительная записка

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

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

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

Основы разработки технической документации

- краткую характеристику области и условий применения изделия;
- общую характеристику объекта, для применения в котором предназначено данное изделие (при необходимости);
- в) в разделе "Техническая характеристика" приводят:
 - основные технические характеристики изделия (мощность, число оборотов, производительность, расход электроэнергии, топлива, коэффициент полезного действия и другие параметры, характеризующие изделие);
 - сведения о соответствии или отклонениях от требований, установленных техническим заданием и техническим предложением, если оно разрабатывалось, с обоснованием отклонений;
 - данные сравнения основных характеристик изделия с характеристиками аналогов (отечественных и зарубежных) или дают ссылку на карту технического уровня и качества;
- г) в разделе "Описание и обоснование выбранной конструкции" приводят:
 - описание конструкции, обоснование принимаемых на данной стадии принципиальных решений (конструктивных, схемных и др.).
- При необходимости приводят иллюстрации:
 - сведения о назначении макетов (если они изготавливались), программу и методику испытаний (или ссылку на отдельный документ - программу и методику испытаний), результаты испытаний и данные оценки соответствия макетов заданным требованиям, в том числе эргономики и технической эстетики;
 - фотографии макетов (при необходимости);
 - обозначения основных конструкторских документов, по которым изготавливались макеты, номер и дату отчета (или протокола) по испытаниям и др. (для справок);
 - сведения о технологичности;
 - данные проверки принятых решений на патентную чистоту и конкурентоспособность;
 - сведения об использовании в данной разработке изобретений, о поданных заявках на новые изобретения;
 - сведения о соответствии изделия требованиям техники безопасности и производственной санитарии;
 - предварительные сведения об упаковке и транспортировании изделия (при необходимости);
 - технические требования к применяемым в разрабатываемом изделии новым изделиям и материалам, которые должны разрабатываться другими организациями. Такие технические требования могут быть приведены в приложении к пояснительной записке;
 - сведения о соответствии применяемых в изделии заимствованных (ранее разработанных) составных частей, покупных изделий и материалов разрабатываемому изделию по техническим характеристикам, режимам работы, гарантийным срокам, условиям эксплуатации;
 - основные вопросы технологии изготовления изделий;
- д) в разделе "Расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность конструкции" приводят:

Основы разработки технической документации

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

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

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

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

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

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

- сведения о квалификации и количестве обслуживающего персонала;

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

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

В приложении к пояснительной записке приводят:

- копию технического задания;

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

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

- перечень использованной литературы и т.п.;

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

3 вопрос. Перечень работ, выполняемых при разработке эскизного проекта.

В общем случае при разработке эскизного проекта проводят следующие работы:

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

Основы разработки технической документации

б) предварительное решение вопросов упаковки и транспортирования изделия;

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

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

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

е) оценку изделия по показателем стандартизации и унификации;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Основы разработки технической документации

Контрольные вопросы.

1. Что указывают в приложениях пояснительной записки.
2. Что такое эскизный проект, какова его цель.
3. Перечислите перечень документов входящих в эскизный проект.
4. Какие требования предъявляются к выполнению документов при оформлении эскизного проекта.
5. Какие требования предъявляются к выполнению чертежа общего вида при оформлении эскизного проекта.
6. Какие требования предъявляются к выполнению ведомости эскизного проекта.
7. Какие требования предъявляются к выполнению пояснительной записке при оформлении эскизного проекта.
8. Какие иллюстрации приводят в пояснительной записке.
9. Перечень работ выполняемых при разработке эскизного проекта.

Лекция 5

Тема: Технический проект

Учебные вопросы:

1. Общие положения.
2. Требования к выполнению документов.
3. Перечень работ, выполняемых при разработке технического проекта

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

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

Правила выполнения технического проекта — по ГОСТ 2.120-73.

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

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

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

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

При разработке технического проекта выполняют работы, необходимые для обеспечения предъявляемых к изделию требований и позволяющие получить полное представление о конструкции разрабатываемого изделия, оценить его соответствие требованиям технического задания, технологичность, степень сложности изготовления, способы упаковки, возможности транспортирования и

Основы разработки технической документации

монтажа на месте применения, удобство эксплуатации, целесообразность и возможность ремонта и т. п.

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

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

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

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

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

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

2 вопрос. Требования к выполнению документов.

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

- указания о выбранных посадках деталей (нанесены размеры и предельные отклонения сопрягаемых поверхностей по ГОСТ 2.307-68);

- технические требования к изделию, например, о применении определенных покрытий, способов пропитки обмоток, методов сварки, обеспечивающих необходимое качество изделия (эти требования должны учитываться при последующей разработке рабочей документации);

- технические характеристики изделия, которые необходимы для последующей разработки чертежей.

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

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

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

Основы разработки технической документации

проекта предусмотрена эскизным проектом ..." и указывают номер и дату протокола рассмотрения эскизного проекта;

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

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

в) в разделе "Техническая характеристика" приводят:

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

- сведения о соответствии или отклонениях от требований, установленных техническим заданием и предыдущими стадиями разработки, если они проводились, с обоснованием отклонений;

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

- описание и обоснование выбранной конструкции, схем, упаковки (если упаковка предусмотрена) и других технических решений, принятых и проверенных на стадии разработки технического проекта. При необходимости приводят иллюстрации;

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

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

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

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

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

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

- обоснование необходимости применения дефицитных изделий и материалов;

- сведения о транспортировании и хранении;

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

Основы разработки технической документации

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

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

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

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

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

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

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

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

- сведения о квалификации и количестве обслуживающего персонала;

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

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

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

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

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

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

В приложении к пояснительной записке приводят:

- копию технического задания, а также, при необходимости, данные (технические требования, правила приемки, методы контроля и другие сведения), подлежащие включению в технические условия, если последние на данной стадии не разрабатывались;

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

- перечень работ, которые следует провести на стадии разработки рабочей документации;

- уточнение или разработку сетевого графика по дальнейшей разработке и внедрению в промышленное производство разрабатываемого изделия;

- перечень использованной литературы и т. п.;

- перечень документов, используемых при разработке технического проекта и получаемых разработчиком изделия от других предприятий и организаций

Основы разработки технической документации

(авторские свидетельства, экспертное заключение о патентной чистоте, справка потребителя о необходимом объеме производства разрабатываемых изделий и т. п.); при этом документы в приложении к пояснительной записке не включают, но в пояснительной записке могут "быть приведены необходимые сведения из этих документов (например, предмет изобретения, потребные количества изделий на квартал, на год, на пятилетку), а также номер и дата документа или сопроводительного письма.

3 вопрос. Перечень работ, выполняемых при разработке технического проекта.

В общем случае при разработке технического проекта проводят следующие работы:

а) разработку конструктивных решений изделия и его основных составных частей;

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

в) выполнение необходимых принципиальных схем, схем соединений и др.;

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

д) анализ конструкции изделия на технологичность с учетом отзывов предприятий-изготовителей промышленного производства в части обеспечений технологичности в условиях данного конкретного производства, в том числе по использованию имеющегося на предприятии оборудования, а также учета в данном проекте требований нормативно-технической документации, действующей на предприятии-изготовителе; выявления необходимого для производства изделий нового оборудования (обоснование разработки или приобретения); разработку метрологического обеспечения (выбор методов и средств измерения);

е) разработку, изготовление и испытание макетов;

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

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

и) оценку эксплуатационных данных изделия (взаимозаменяемости, удобства обслуживания, ремонтпригодности, устойчивости против воздействия внешней среды, возможности быстрого устранения отказов, контроля качества работы изделия, обеспеченность средствами контроля технического состояния и др.);

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

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

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

н) выявление номенклатуры покупных изделий, согласование применения покупных изделий;

Основы разработки технической документации

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

п) оценку технического уровня и качества изделия;

р) разработку чертежей сборочных единиц и деталей, если это вызывается необходимостью ускорения выдачи задания на разработку специализированного оборудования для их изготовления;

с) проверку соответствия применяемых решений требованиям техники безопасности и производственной санитарии;

т) составление перечня работ, которые следует провести на стадии разработки рабочей документации, в дополнение и (или) уточнение работ, предусмотренных техническим заданием, техническим предложением и эскизным проектом;

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

Контрольные вопросы

1. Что такое технический проект и какова его цель.
2. Какие требования предъявляются к выполнению чертежа общего вида при оформлении технического проекта.
3. . Какие требования предъявляются к выполнению ведомости технического проекта.
4. Какие требования предъявляются к выполнению пояснительной записке при оформлении технического проекта.
5. Что указывают с разделе «Назначение и область применения разрабатываемого изделия» при оформлении технического проекта.
6. Что указывают с разделе «Техническая характеристика» при оформлении технического проекта.
7. Что указывают с разделе «Описание и обоснование выбранной конструкции» при оформлении технического проекта.
8. Что указывают с разделе «Расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность конструкции» при оформлении технического проекта.

Лекция 6

Тема: Нормоконтроль

Учебные вопросы:

1. Цели и задачи нормоконтроля.
2. Содержание нормоконтроля.
3. Порядок проведения нормоконтроля.
4. Обязанности и права нормоконтролера.
5. Оформление замечаний и предложений нормоконтролера.

1 вопрос. Проведение нормоконтроля должно быть направлено на:

Основы разработки технической документации

а) соблюдение в разрабатываемых изделиях норм и требований, установленных в государственных, отраслевых, республиканских стандартах и стандартах предприятий;

б) правильность выполнения конструкторских документов в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации;

в) достижение в разрабатываемых изделиях высокого уровня стандартизации и унификации на основе широкого использования ранее спроектированных, освоенных в производстве и стандартизованных изделий, типовых конструкторских решений и исполнений;

г) рациональное использование установленных ограничительных номенклатур стандартизованных изделий, конструктивных норм (резьб, диаметров, шлицевых соединений, модулей зубчатых колес, допусков и посадок, конусностей и других элементов деталей машин), марок материалов, профилей и размеров проката и т. п.

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

2 вопрос. Содержание нормоконтроля

Примерное содержание нормоконтроля в зависимости от вида документов, составляемых на всех стадиях разработки, приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание нормоконтроля

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

Основы разработки технической документации

	документов, содержание и объем проверки определить предприятию - разработчику конструкторской документации, а для изделий, разрабатываемых по заказу Министерства обороны, - по согласованию с заказчиком (представителем заказчика).
3. Текстовые документы (пояснительные записки, технические описания, инструкции по эксплуатации, технические условия, программы и методики испытаний и др.)	а) данные, указанные в подпунктах 1 и 2 настоящей таблицы; б) соблюдение требований стандартов на текстовые конструкторские документы (ГОСТ 2.105-79 и ГОСТ 2.106-68); в) соответствие показателей и расчетных величин нормативным данным, установленным в стандартах и других нормативно-технических документах
4. Ведомости и спецификации	а) данные, указанные в подпунктах 1 и 3 настоящей таблицы; б) соответствие форм ведомостей и спецификаций формам, установленным стандартами, и соблюдение правил их заполнения; в) правильность наименований и обозначений изделий и документов, записанных в ведомости и спецификации; г) возможности сокращения применяемой номенклатуры стандартизованных и покупных изделий; д) соответствие применяемых типоразмеров стандартизованных и покупных изделий установленным ограничительным номенклатурам; е) правильность составления ведомости разрешения применения покупных изделий
5. Чертежи всех видов	а) данные, указанные в подпункте 1 настоящей таблицы; б) выполнение чертежей в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации на форматы, масштабы, изображения (виды, разрезы, сечения), нанесение размеров, условные изображения конструктивных элементов (резьб, шлицевых соединений, зубчатых венцов колес и звездочек) и т. п.; в) рациональное использование конструктивных элементов, марок материалов, размеров и профилей проката, видов допусков и посадок и

Основы разработки технической документации

	<p>выявление возможностей объединения близких по размеру и сходных по виду и назначению элементов;</p> <p>г) возможность замены оригинальных изделий типовыми и ранее разработанными</p>
6. Чертежи сборочные, общих видов, габаритные и монтажные	<p>а) данные, указанные в подпунктах 1 и 5 настоящей таблицы;</p> <p>б) правильность нанесения номеров позиций;</p> <p>в) соблюдение требований стандартов Единой системы конструкторской документации на упрощенные и условные изображения элементов конструкции</p>
7. Чертежи деталей	<p>а) данные, указанные в подпунктах 1 и 5 настоящей таблицы;</p> <p>б) соблюдение требований стандартов Единой системы конструкторской документации на условные изображения деталей (крепежных, арматуры, деталей зубчатых передач, пружин и т. п.), а также на обозначения шероховатости поверхностей, термообработки, покрытий, простановки предельных отклонений размеров, отклонений формы и расположения поверхностей и т. п.;</p> <p>в) возможность замены оригинального конструктивного исполнения детали стандартизованным или типовым;</p> <p>г) возможность использования ранее спроектированных и освоенных производством деталей сходной конструктивной формы и аналогичного функционального назначения;</p> <p>д) соблюдение установленных ограничительных номенклатур конструктивных элементов, допусков и посадок, марок материалов, профилей и размеров проката и т. п.</p>
8. Схемы	<p>а) данные, указанные в подпунктах 1 и 5 настоящей таблицы;</p> <p>б) соответствие условных графических обозначений элементов, входящих в схему, требований стандартов Единой системы конструкторской документации;</p> <p>в) соответствие наименований, обозначений и количества элементов, указанных на схеме, данным, приведенным в перечнях;</p> <p>г) использование типовых схем</p>
9. Извещение об	<p>а) данные, указанные в подпункте 1 настоящей</p>

Основы разработки технической документации

изменении	таблицы; б) соответствие формы "Извещения" и правильность заполнения его граф требованиям ГОСТ 2.503-90; в) соответствие содержания вносимых изменений требованиям стандартов и другой нормативно-технической документации
-----------	--

3 вопрос. Порядок проведения нормоконтроля

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

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

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

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

Нормоконтроль рекомендуется проводить в два этапа:

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

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

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

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

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

Подписание нормоконтролером проверенных конструкторских документов производится следующим образом:

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

б) если документ последовательно проверяют несколько специализированных нормоконтролеров, то подписание этих документов в месте, отведенном для подписи нормоконтролера, производится исполнителем наиболее

Основы разработки технической документации

высокой (в группе нормоконтролеров) должностной категории. Остальные нормоконтролеры после проверки документа ставят свои визы на полях;

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

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

4 вопрос. Обязанности и права нормоконтролера

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

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

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

Нормоконтролер имеет право:

а) возвращать конструкторскую документацию разработчику без рассмотрения в случаях:

нарушения установленной комплектности,
отсутствия обязательных подписей,
небрежного выполнения;

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

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

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

Разногласия между нормоконтролером и разработчиком документации разрешаются руководителем органа стандартизации по согласованию с руководителем конструкторского подразделения. Решения руководителя органа стандартизации по вопросам соблюдения требований действующих стандартов и нормативно-технических документов являются окончательными. Если не решены разногласия по вопросам применения ранее разработанных изделий, замены, объединения типоразмеров и т. п., то их разрешает руководство организации или предприятия, выпускающее конструкторскую документацию.

Основы разработки технической документации

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

5 вопрос. Оформление замечаний и предложений нормоконтролера

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

В перечне (или журнале) замечаний нормоконтролера против номера каждой пометки кратко и ясно излагается содержание замечаний и предложений нормоконтролера, табл. 2. В организациях, где установлена система цифрового кодирования замечаний нормоконтролера, взамен изложения содержания замечаний проставляется соответствующий цифровой код по классификатору.

Таблица 2 – Перечень замечаний нормоконтроля

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

Дата _____

Нормоконтролер _____

личная подпись _____
расшифровка подписи _____

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

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

Контрольные вопросы

1. Перечислите цели и задачи нормоконтроля.
2. Укажите порядок проведения нормоконтроля.
3. Что проверяет нормоконтроль в конструкторских документах?
4. Что проверяет нормоконтроль в техническом предложении, эскизном проекте, техническом проекте?

Основы разработки технической документации

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

Лекция 7

Тема: Документация, отправляемая за границу

Учебные вопросы:

1. Определения и общие требования.
2. Требования к документам, отправляемым для эксплуатации поставляемых изделий.
3. Требования к документам, отправляемым для организации производства или ремонта изделий.

1 вопрос. В данной лекции применяют следующие термины с соответствующими определениями:

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

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

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

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

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

Документы, отправляемые за границу, предназначены для:

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

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

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

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

Основы разработки технической документации

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

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

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

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

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

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

Таблица 1 – Пример обозначения таблиц при отправке за границу

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

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

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

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

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

Иллюстрации следует выполнять по ГОСТ 2.105-95.

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

Основы разработки технической документации

Буквенные обозначения на русском языке на иностранный язык не переводят.

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

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

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

Изменения в документы вносят в соответствии с требованиями ГОСТ 2.503-90 и ГОСТ 2.603-68. Изменения досылают, как правило, в тех случаях, если без них могут возникнуть затруднения при эксплуатации, ремонте или изготовлении изделий либо могут возникнуть дефекты в поставленных, изготовленных и ремонтируемых изделиях.

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

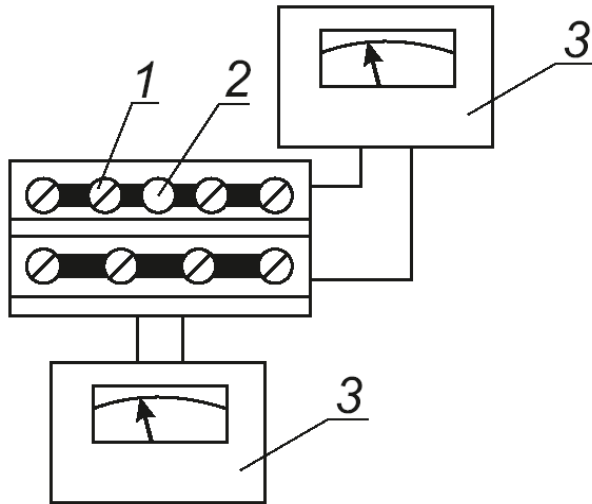


Рисунок 1 - Пример применения клеммы типа КИ-4М

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

Рисунок 1 - Правило оформления рисунков для отправки за границу

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

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

Необходимость применения нормативных документов по стандартизации в отношении продукции, производимой на территории РФ с целью вывоза ее с территории или организации ее производства за границей, а также порядок

Основы разработки технической документации

передачи этих документов за границу определяется контрактом, за исключением случаев, установленных законодательством и нормативными документами РФ.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Основы разработки технической документации

2 вопрос. Требования к документам, отправляемым для эксплуатации поставляемых изделий.

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

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

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

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

Документы издают:

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

При издании документов типографским способом обложку выполняют одноцветной или многоцветной. На обложке указывают:

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

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

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

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

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

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

При снятии копий с подлинников, в которых указаны недействующие нормативные документы, технические условия и т.п., к отправляемой документации прикладывают таблицы замены на действующие нормативные документы, технические условия, составленные по следующей форме, таблица 2.

Таблица 2 – Таблица замены нормативных документов (стандартов) и технических условий

Основы разработки технической документации

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

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

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

Контрольные вопросы

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

Лекция 8

Тема: Правила учета и хранения конструкторской документации

Учебные вопросы:

1. Учет и хранение подлинников
2. Восстановление подлинников.
3. Учет применяемости и хранение копий документов.
4. Учет и хранение копий документов других предприятий.

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

При приемке подлинников для учета и хранения должны проверять:

- 1) комплектность конструкторских документов в соответствии со спецификациями или другими документами, в которых перечислены сдаваемые подлинники;
- 2) комплектность технологических документов в соответствии с маршрутной картой или другими документами, в которых перечислены сдаваемые подлинники;

Основы разработки технической документации

3) наличие установленных подписей и дат. Принимать на хранение документы, не имеющие подписи лица, осуществляющего нормоконтроль, кроме карты технического уровня и качества продукции, не допускается.

Все подлинники, принятые на хранение, регистрируют в инвентарной книге подлинников по форме 1, рисунок 1.

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

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

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

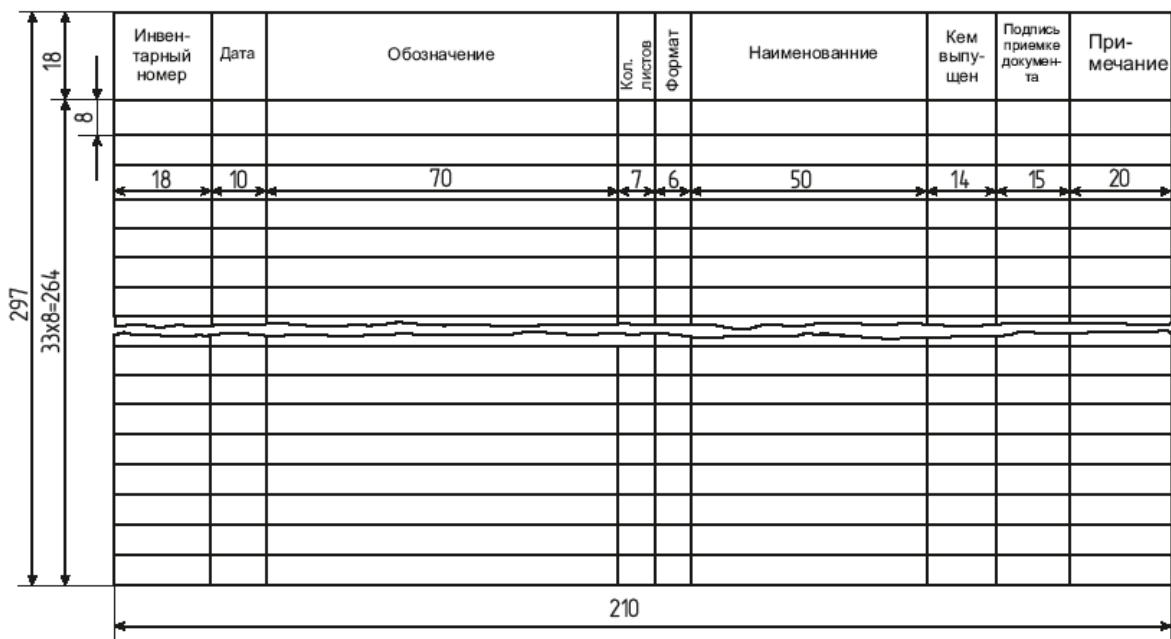


Рисунок 1 - Форма 1 инвентарная книга

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

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

Учет подлинников должен производиться на карточках учета по формам 2, 2а, 2б и 2в, рисунок 2,3, 4, 5, 6. На каждый документ, которому присвоен инвентарный номер, должна быть составлена отдельная карточка учета.

Основы разработки технической документации

25		20		95				70											
(Код предприятия)		Лист Продолж. на листе		30		30		(Наименование)		16		54		(Обозначение)					
Подразд.		Подл. на предпр.		(Резерв)		Формат		34		20									
Вид доку- мента		Инв. №		Дата поступл.		Кол. листов													
Учет копий				Применяемость				Учет изменений											
Дата		Осно- вание		Кол. (№ экз.) Посту- пило		Спи- сано		Дата		Обозначение		Изм.		№ документа		Дата внесе- ния		Листы	
10		5		10		10		10		70		10		40		10		25	
Технологический документ								(Отметки о микрофильмировании, восстановлении, аннулировании)											
210																			

Рисунок 2 - Форма 2 карточка учета документов (лицевая сторона)

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

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

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

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

Основы разработки технической документации

		10	24	16					
		Выдачи копий							
Учетные абоненты	Абоненты								
	Дата								
	Кол. экз.								
	Основание								
	Списано								
	Дата								
	Кол. экз.								
	Основание								
	Списано								
	Абоненты								
	Дата								
	Кол. экз.								
Основание									
Списано									
Дата									
Кол. экз.									
Основание									
Списано									
Дата									
Кол. экз.									
Основание									
Списано									
Разовые выдачи	Кому								
	Дата								
	Кол. экз.								
	Основание								
		210							

Рисунок 3 - Форма 2а карточка учета документов (оборотная сторона)

		15	20	5	70	
(Код предприятия)	Лист	Продолжение на листе	5	(Наименование)		(Обозначение)
	Дата			Применяемость		
Дата	Обозначение		Дата	Обозначение		
10	95		10	95		
148						
22x5=110						
210						

Основы разработки технической документации

Рисунок 4 - Форма 2б карточка учета документов (лицевая сторона вторых и последующих листов)

Diagram showing the dimensions and structure of Form 2b. The table has a width of 210. The height is divided into sections: 8 at the top, 15 for the header, and 148 for the main body. The header section contains the word 'Применяемость'. The main body is a table with 4 columns: 'Дата', 'Обозначение', 'Дата', and 'Обозначение'. Each row in the main body is 125 units high, calculated as 25 x 5. The first two columns are 10 units wide, and the last two are 95 units wide. There are 15 rows in the main body.

Применяемость			
Дата	Обозначение	Дата	Обозначение

Рисунок 5 - Форма 2в карточка учета документов (оборотная сторона вторых и последующих листов)

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

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

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

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

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

Основы разработки технической документации

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

Восстановленные подлинники действуют на правах замененных подлинников. В восстановленный подлинник должны быть внесены изменения в соответствии со всеми извещениями, выпущенными до момента его восстановления.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

„Восстановлен с подлинника.

Верно: (подпись, фамилия и дата)".

„Восстановлен с копии.

Верно: (подпись, фамилия и дата) ".

Основы разработки технической документации

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

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

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

3 вопрос. Учет применяемости и хранение копий документов.

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

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

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

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

На предприятии могут хранить следующие копии конструкторских и технологических документов:

- архивные;
- контрольные;
- рабочие.

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

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

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

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

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

Основы разработки технической документации

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

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

Выдачу и учет возврата копий внутренним абонентам могут производить по абонентским карточкам формы 3, 3а, рисунок 6 и 7.

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

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

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

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

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

The drawing shows a document form with overall dimensions of 210 mm width and 148 mm height. The form is divided into several sections:

- Top Section:** A header area with a height of 10 mm. It contains fields for "Лист" (Sheet), "Абонентская карточка" (Subscriber card) with fields for "Фамилия, И.О." (Surname, Initials), "Тел. №" (Phone number), "Должность" (Position), and "Подразделение" (Department). There is also a field for "Буква по алфавиту" (Letter by alphabet).
- Second Section:** A section with a height of 18 mm, containing the text "Продолжение на листе" (Continuation on the next sheet).
- Main Table:** A table with a height of 18 mm and a width of 210 mm. It has two main columns for "Обозначение" (Designation), each 65 mm wide. Between these columns are four columns: "Кол. или № экз." (6 mm), "Дата выдачи" (10 mm), "Подпись" (14 mm), and "Отметка о возвр." (10 mm). To the right of the second "Обозначение" column are four more columns: "Кол. или № экз." (6 mm), "Дата выдачи" (10 mm), "Подпись" (14 mm), and "Отметка о возвр." (10 mm). A 20 mm wide margin is shown on the left side of the table.
- Bottom Section:** A section with a height of 6 mm, likely for a signature or stamp.

Dimensions are indicated by arrows and numbers: 10, 18, 18, 6, 20, 65, 6, 10, 14, 10, 65, 6, 10, 14, 10, 210, 148, 17x6=102, 28.

Основы разработки технической документации

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

4 вопрос. Учет и хранение копий документов других предприятий.

Копии документов, поступивших от других предприятий, хранят уложенными в папки или переплетенными в альбомы отдельно по каждому предприятию, которым они были изданы или отдельно по каждому изделию. Допускается копии хранить россыпью (полистно) сложенными на формат А4 или А3. В каждой папке (альбоме) должна быть опись, в которой перечисляют, в последовательности их расположения, все находящиеся в ней документы.

Копии регистрируют в отдельной инвентарной книге. На каждую регистрируемую копию (или комплект копии) наносят штамп с указанием инвентарного номера, номера экземпляра (при наличии нескольких экземпляров) и даты регистрации. Указанный штамп в папках (альбомах) ставят на видном месте описи, а также на этикетке или в левом верхнем углу обложки.

На копиях, хранящихся россыпью (полистно), штамп ставят в левом верхнем углу каждого листа документа формата А4 или листа документа, сложенного на формат А4. Копии учитывают в карточках учета по формам 2, 2а, 2б, 2в. Копии других предприятий хранят в порядке возрастания обозначений по каждому коду предприятия.

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

Контрольные вопросы

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

Лекция 9

Тема: Нормативы времени на разработку конструкторской документации

Учебные вопросы:

1. Общие сведения о нормативах времени.
2. Организация труда.
3. Нормативы времени на разработку конструкторской документации .

1 вопрос. Межотраслевые укрупненные нормативы времени на разработку конструкторской документации предназначены для нормирования труда

Основы разработки технической документации

конструкторов, определения их численности, выдачи нормированных заданий и рекомендуются для применения в конструкторских, технологических и других организациях науки и научного обслуживания, научно-производственных объединениях, предприятиях, НИИ и КБ отраслей народного хозяйства.

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

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

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

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

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

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

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

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

$$T_n = N_{вр} V_i,$$

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

V_i - объем конкретного вида работы, выполняемый за год.

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

$$N_{вр} = НК,$$

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

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

Основы разработки технической документации

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

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

$$T_{н.н.} = T_{jn.н.} \cdot V_j,$$

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

V_j - годовой объем ненормируемых видов работ.

Общая годовая трудоемкость T_o работ рассчитывается по формуле:

$$T_o = T_n + T_{н.н.}$$

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

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

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

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

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

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

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

Классификаторы оформляются в виде альбомов, справочников, перечней и т.п. Пример классификатора приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Пример классификатора объектов конструирования

Наименование изделия (конструкторская документация)	Тип, вид, назначение изделия	Количество показателей технич. уровня изделия	Количество деталей, входящих в сборочный чертеж	Количество размеров чертежа	Количество элементов в схемы	Норматив времени, ч.
Опора роликовая	Служит опорой ленты транспорте	5	16 - 20	-	-	20,8

Основы разработки технической документации

Наименование изделия (конструкторская документация)	Тип, вид, назначение изделия	Количество показателей технич. уровня изделия	Количество деталей, входящих в сборочный чертеж	Количество размеров чертежа	Количество элементов в схемы	Норматив времени, ч.
	ра					
Ось	Входит в состав опоры роликковой	-	-	28 - 34	-	1,4

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

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

$$T_{\text{общ}} = T_{\text{тз}} + \sum_1^4 T_c + T_{\text{нн}}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Основы разработки технической документации

Если чертёж или другая конструкторская документация выполняется на формате, отличающемся от принятого в данном сборнике, к нормативу времени применяется поправочный коэффициент (K_1) в зависимости от фактического формата в соответствии с таблицей 2.

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

Поправочный коэффициент (K_2) к нормативам времени в зависимости от типа производства проектируемых изделий для чертежей и текстовых документов приведен в таблице 3.

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

Поправочный коэффициент (K_3) к нормативам времени в зависимости от масштаба исполнения чертежа приведен в таблице 4.

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

Поправочный коэффициент (K_4) к нормативам времени в зависимости от использования приложений или оригиналов для графических и текстовых документов приведен в таблице 4.

Таблица 2 – Расчет поправочного коэффициента к нормативному времени в зависимости от формата

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

Таблица 3 – Расчет поправочного коэффициента к нормативному времени в зависимости от типа производства

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

Таблица 4 – Расчет поправочного коэффициента к нормативному времени в зависимости от масштаба исполнения чертежа

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

Основы разработки технической документации

Таблица 5 – Расчет поправочного коэффициента к нормативному времени в зависимости от использования приложений или оригиналов для графических и текстовых документов

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

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

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

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

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

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

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

Необходимое условие качественного выполнения конструкторских работ - своевременное обеспечение исполнителей полной информацией. Ее источниками являются монографии, сборники, учебники и руководства, материалы научных конференций, официальные и ведомственные издания, стандарты, межотраслевые и отраслевые технические документы, описания изобретений, технические каталоги и прейскуранты на материалы и оборудование, научно-технические отчеты, диссертации, переводы, справочная литература и т.д. Рабочее место исполнителя должно своевременно обеспечиваться чертежными инструментами, бланками, канцелярскими принадлежностями и т.д. Рекомендуется также своевременно проводить профилактический осмотр и ремонт конструкторского оборудования соответствующими службами.

Основы разработки технической документации

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

Содержание работы. Составление технического предложения на основании анализа технического задания, которое содержит изучение и краткий обзор существующих аналогов как отечественного, так и зарубежного производства; изучение существующих технологических процессов, возможности использования оборудования и увязка с общим технологическим процессом изготовления проектируемых деталей; составление ориентировочного перечня принадлежностей и приспособлений, составление технико-экономического обоснования целесообразности разработки конструкторской документации, разработка конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, согласование и утверждение технического предложения. Нормы времени представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Нормативы времени на составление пояснительной записки и ведомости технического предложения на стадии ПТ.

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

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

Содержание работы. Получение задания от руководителя и ознакомление с ним; подготовка рабочего места и чертежных принадлежностей к работе; подбор необходимых материалов (ГОСТов, стандартов, нормалей, чертежей, технической и справочной литературы, руководящих документов и т.п.); предварительное выполнение оригинала конструкторского документа; консультации и согласования выполненной работы с руководителем, со смежными подразделениями; оформление оригинала конструкторской документации; сдача выполненной работы руководителю. Нормы времени представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Нормативы времени на составление пояснительной записки и ведомости эскизного проекта на стадии ЭП

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

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

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

Основы разработки технической документации

оформление оригинала конструкторской документации; сдача выполненной работы руководителю. Нормы времени представлены в таблице 8 и 9.

Таблица 8 - Нормативы времени на составление пояснительной записки и ведомости технического проекта на стадии ТП

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

Таблица 9 - Нормативы времени на разработку чертежа общего вида

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

Примечания:

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

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

Контрольные вопросы

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

Лекция 10

Тема: Содержание организации технической подготовки производства на предприятии

Учебные вопросы:

1. Сущность и этапы осуществления подготовки производства.
2. Организация научных исследований.
3. Проектно-конструкторская подготовка производства.
4. Технологическая подготовка производства.
5. Организационно-экономическая подготовка производства.
6. Направления совершенствования технической подготовки производства.

1 вопрос. Сущность и этапы осуществления подготовки производства

Главная задача подготовки производства - создание и организация выпуска новых изделий. Для ее решения необходимо четко сочетать все многообразные процессы подготовки производства, рационально соединять личные и вещественные элементы процесса создания новой техники, определять экономические отношения между участниками работ по подготовке производства. Возникает необходимость организовывать процессы подготовки производства. Система подготовки производства - это объективно существующий комплекс материальных объектов, коллективов людей и совокупность процессов научного, технического, производственного и экономического характера для разработки и организации выпуска новой или усовершенствованной продукции.

Организация подготовки производства выражается в следующих видах деятельности:

- определение цели организации и ее ориентация на достижение этой цели;
- установление перечня всех работ, которые должны быть выполнены для достижения поставленной цели по созданию конкретных видов новой продукции;
- создание или усовершенствование организационной структуры системы подготовки производства на предприятии;
- закрепление каждой работы за соответствующим подразделением (отделом, группой, цехом и т.п.) предприятия;
- организация работ по созданию новых видов продукции во времени;
- обеспечение рациональной организации труда работников и необходимых условий для осуществления всего комплекса работ по подготовке производства к выпуску новой продукции;
- установление экономических отношений между участниками процесса создания новой техники, обеспечивающих заинтересованность ученых, инженеров и производственников в создании и освоении технически прогрессивной и экономически эффективной техники и ускоренной организации ее промышленного производства.

Большинство промышленных предприятий, за исключением предприятий добывающих и некоторых других отраслей, неразрывно связаны с необходимостью постоянного обновления, замены и модернизации выпускаемой продукции, разработки технологических процессов.

Основы разработки технической документации

Подготовка производства представляет собой деятельность различных коллективов по разработке и реализации в производстве инноваций-продуктов для удовлетворения постоянно растущих запросов потребителей. Она включает:

- цикл научных исследований;
- техническую подготовку производства.

При подготовке производства решаются многие технико-экономические задачи, позволяющие снижать материалоемкость, трудоемкость, себестоимость и капиталоемкость продукции, улучшить ее технико-экономические характеристики, находить пути удовлетворения потребности в ресурсах, выбирать формы организации труда и системы его материального стимулирования, составлять калькуляции и сметы на ее изготовление, сокращать длительность производственного цикла. Важным видом деятельности предприятия по организации подготовки производства является создание условий для реализации всего комплекса мероприятий, удовлетворяющих требованиям ускоренного развития научно-технического прогресса, повышения эффективности производства конкурентоспособной продукции.

Независимо от характера выпускаемой продукции, подготовка её производства требует материального и организационного обслуживания, строгого соблюдения технологической дисциплины. Материальное обслуживание предусматривает обеспечение производства всеми материальными ресурсами (оборудованием, инструментом и приспособлениями, сырьем и материалами, топливом, энергией и др.) и находит свое выражение в организации материально-технического обеспечения, комплексного изучения процессов, происходящих на рынке (маркетинга); организационное - подбор, подготовку и расстановку кадров, совершенствование организации труда в организации труда и его стимуляции, управлении трудовыми коллективами; технологическая дисциплина - выполнение точного соответствия процесса изготовления (ремонта) продукции заданным требованиям в технологической и конструкторской документации.

Основным содержанием подготовки производства новых видов продукции является выполнение следующих этапов(стадий):

- технический маркетинг, составляющий сущность маркетинговой деятельности на рынке товаров и услуг производственного назначения, связанной прежде всего с удовлетворением потребности предприятия в машинах и оборудовании, сырье и материалах, новых технологиях, лицензиях, а также инжиниринге, лизинге и других промышленных услугах;

- научные исследования;

- проектно-конструкторские и опытно-экспериментальные работы по созданию и доводке образцов новой продукции, образующие конструкторскую подготовку производства;

- технологическая подготовка, включая разработку технологии, проектирование расстановки оборудования, производственных потоков, конструирование и изготовление специальных инструментов, оснастки, испытания, наладку;

- комплекс организационных и производственно-технических работ, включая подготовку кадров, материально-техническое обеспечение, финансирование и др.

Основы разработки технической документации

Для сокращения ее сроков часто используют параллельный и параллельно-последовательный способы выполнения работ, когда, например, второй этап начинается раньше, чем заканчивается первый, а третий - раньше, чем заканчивается второй. Такой порядок выполнения работ сокращает сроки разборки и освоения в производстве новых изделий. Вместе с тем параллельное выполнение работ не должно ухудшать ее качество. А поскольку при создании новой продукции (изделий) часто используется значительное количество стандартных и унифицированных деталей и сборочных единиц, типовых проектов, то переход к следующему этапу подготовки производства, когда еще не по всем деталям, сборочным единицам выполнен предыдущий этап, может оказаться эффективным.

2 вопрос. Организация научных исследований.

Содержанием исследовательской стадии подготовки производства являются научные исследования и разработки, связанные с теоретическим обоснованием основных закономерностей технического прогресса. Научно-исследовательские работы (НИР) обусловлены возникновением потребности общества, государства в выполнении продукцией (техникой) новых функций. Они могут носить фундаментальный, поисковый и прикладной характер.

В создании новых видов продукции, новых технологических процессов, в совершенствовании предметов труда и форм организации производства находит свое выражение научно - технический прогресс, поскольку создание новых видов продукции невозможно в отрыве от развития науки и техники, совокупности накопленных знаний, создающих предпосылки для принятия новых технических решений в ходе конструкторско-технологических и других работ.

По своему назначению научные исследования могут быть подразделены на три группы:

- фундаментальные, являющиеся основополагающими, составляющими область так называемой «чистой» науки по использованию закономерностей природы и общества, открывающими принципиально новые пути и возможности для преобразования производительных сил, создавая техники и технологии будущего;

- поисковые, позволяющие установить возможность использования ранее открытого явления, свойства и принципа в определенной практической сфере, при создании новой техники и технологии определенного назначения;

- прикладные, заключающиеся в разработке конкретных методов и форм практической реализации фундаментальных и поисковых работ.

Следует иметь ввиду, что между всеми видами научных исследований, включая опытно - конструкторские работы, нет четко обозначенной границы. Так, фундаментальные исследования могут заканчиваться изобретениями, а прикладные и даже опытно-конструкторские разработки нередко позволяют сделать важные теоретические выводы и обобщения.

При подготовке производства новых видов продукции важное значение приобретают и научно-исследовательские работы, выполняемые службой маркетинга и представляющие комплексное исследование рынка, покупателей и продавцов, производителей и конкурентов, поиск идей нового товара, их

Основы разработки технической документации

коммерческий анализ и оценку, разработку рыночной концепции новизны товара, его конкурентоспособности и завоевание рыночной ниши.

Основным этапами выполнения научных исследований являются :

- сбор и предварительный анализ имеющейся информации, способов и методов решения задач данного конкретного типа;
- формулировка научных допущений и предположений, их теоретический анализ;
- планирование и организация эксперимента, обобщение полученных данных;
- проверка исходных предположений на основе выполненной работы, окончательная формулировка достигнутой цели;
- выработка рекомендаций и обоснование экономической эффективности внедрения конечных результатов исследования.

На результаты научно- технического творчества работников предприятия определенное влияние оказывает организация рационализаторской деятельности включающей улучшение, упрощение и удешевление технических средств и технологических процессов, организации производства и труда, управления. Она направлена на комплексную механизацию и автоматизацию производства, повышение их технического уровня, надежности и долговечности, производительности труда, снижение энергоемкости, фондоёмкости и других показателей, унификации и нормализации изделий, улучшения качества и ассортимента продукции, снижение ее себестоимости, совершенствование учета и отчетности.

Процессы научных исследований, технических и организационных разработок и другие работы инженерного характера являются основными для подготовительной стадии. В них входят: проведение исследований, инженерных расчетов, проектирование конструкций, технологических процессов, форм и методов организации производства, экспериментирование, экономические расчеты и обоснования.

3 вопрос. Проектно-конструкторская подготовка производства.

Проектно - конструкторская подготовка производства(ПКПП) включает проектирование новой продукции и модернизацию ранее производившейся в соответствии с ЕСКД, а так же разработку проекта реконструкции и переоборудования предприятия или отдельных его подразделений.

Содержание и объем ПКПП в основном зависит от цели ее проведения, типа производства, сложности и характера продукции.

Основными этапами проектно-конструкторской подготовки производства по разработке новых и модернизации производившихся изделий являются :

- разработка технического задания;
- разработка технического предложения;
- составление эскизного проекта;
- разработка технического проекта;
- разработка рабочей документации и опытные образцы, установочные серии для серийного и массового производства.

Техническое задание - это документ, содержащий исходные данные для проектирования объекта. Это важный этап, выделяемый из непосредственно

Основы разработки технической документации

конструкторских работ, осуществляется разработчиком на основе исходных требований к продукции предъявляемой заказчиком.

Техническое задание включает изучение патентов, литературных источников, установление основных параметров нового изделия, планирование конструкторской подготовки производства, составление сметной калькуляции по разрабатываемой теме, предварительный анализ экономической эффективности проектируемой конструкции. Техническое задание в установленном порядке согласуется с заказчиком и предопределяет возможность начала процесса конструирования.

Техническое предложение- совокупность конструкторских документов, отражающих расчеты технических параметров и технико-экономическое обоснование целесообразности разработки документации изделия на основе технического задания. Расчеты выполняются по различным вариантам возможных решений их оценки с учетом конструкторских и эксплуатационных особенностей разрабатываемого и существующих изделий. Техническое предложение разрабатывается обычно в случаях, когда это предусмотрено техническим заданием. Целью его разработки является выявление дополнительных и уточненных требований к изделию(технических характеристик, показателей качества и др.), которые не могли быть указаны в задании, но это целесообразно выполнить на основе предварительной конструкторской проработки и анализа различных вариантов изделия.

В процессе разработки эскизного проекта создается конструкторская документация, в которой содержатся принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а так же данные, определяющие назначение, параметры и габаритные размеры изделия.

Цель его разработки - установление принципиальных (конструктивных, кинематических и др.) решений, дающее общее представление о принципах работы и устройстве нового изделия, когда это целесообразно сделать до разработки технического проекта и рабочей конструкторской документации.

Технический проект должен содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве нового изделия, и исходные данные для разработки рабочей документации. При его разработке уточняется общий вид нового изделия, выполняются чертежи основных узлов и агрегатов, их спецификации, монтажные и сборочные схемы с расчетами на прочность, жесткость, устойчивость, технологичность, а также способы упаковки, возможности транспортировки и монтажа на месте использования, степень сложности изготовления, удобство эксплуатации, способы упаковки, целесообразность и возможность ремонта и др.

Рабочая конструкторская документация составляется после утверждения и на основе технического проекта. В состав рабочей документации входят: чертежи всех деталей и сборочных единиц; схемы сборочных единиц, комплексов, комплектов; спецификации сборочных единиц, комплексов, комплектов, покупных изделий; технические условия; документы регламентирующие условия эксплуатации и ремонта машины.

Основы разработки технической документации

Обязанность выполнения стадий и этапов разработки конструкторской документации устанавливается техническим заданием на разработку. Выполнение всех стадий конструкторской подготовки производства с обязательным проведением после изготовления опытного образца испытаний нового изделия рекомендуется лишь для более сложных конструкторских работ с высокой степенью новизны. Для изделий с невысокой степенью новизны допускается двухстадийное проектирование - технический проект и разработка рабочей документации. При модернизации существующих конструкций машин, оборудования, приборов объединяются стадии эскизного и технического проектов. Если новая техника разрабатывается по результатам законченной научно - исследовательской работы, то отчет по новой теме может заменить первую стадию разработки конструкторской документации - техническое предложение.

На этой стадии не только определяется фактическая экономическая эффективность, но и поданным оперативного и бухгалтерского учета оценивается реальное влияние нового изделия на всю систему хозяйственных показателей завода изготовителя и предприятия - потребителя.

Требования, предъявляемые к проектированию новой и модернизации основной продукции:

- непрерывное совершенствование качества продукции - повышение ее мощности, надежности, долговечности, прочности легкости, улучшения внешнего вида и т.п.;

- повышение уровня технологической конструкции, под которой понимается облегчение процесса изготовления продукции и возможность применения прогрессивных методов изготовления при заданном объеме производства.

- снижение себестоимости новой продукции, достигаемое за счет упрощения и совершенствования конструкции, замены дорогих материалов более дешевыми, снижение эксплуатационных затрат, связанных с применением продукции;

- использование при проектировании продукции существующих стандартов и унифицированных полуфабрикатов.

4 вопрос. Технологическая подготовка производства.

Технологическая подготовка производства (ТПП) - совокупность мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства, т.е. наличие на предприятиях полных комплектов конструкторской и технологической документации и средств технологического оснащения (основного и вспомогательного оборудования, организационной оснастки) для осуществления заданного объема выпуска продукции с установленными технико-экономическими показателями. При этом комплект технологической документации включает совокупность документов технологических процессов, необходимых и достаточных для их выполнения при изготовлении и ремонте изделия или его составных частей.

Согласно Единой системе технологической документации (ЕС ТД) технологическая подготовка производства должна включать следующие стадии:

1. Технологический анализ рабочих чертежей и их контроль на предмет технологичности конструкции деталей и сборочных единиц.

2. Разработка прогрессивных технологических процессов.

Основы разработки технической документации

3. Проектирование специальных инструментов, технологической оснастки и оборудования для изготовления нового изделия.

4. Выполнение планировок цехов и производственных участков с расстановкой оборудования согласно разработанным технологическим маршрутам.

5. Выверку, отладку и внедрение технологических процессов.

6. Расчеты производственной мощности предприятия.

Технологическая подготовка производства включает решение общих задач, группируемых по следующим основным функциям:

- обеспечение технологичности конструкции изделия - совокупности ее свойств, проявляемых в возможности оптимальных затрат труда, средств, материалов и времени при ТПП, изготовлении, эксплуатации и ремонте, по сравнению с совокупностью соответствующих свойств однотипных изделий того же назначения при обеспечении установленных значений показателей качества, конкурентоспособности и принятых условий изготовления, эксплуатации и ремонта;

- разработка технологических процессов;

- проектирование и изготовление средств технологического оснащения - совокупности орудий производства, необходимых для осуществления технологического процесса;

- организация управления технологической подготовкой.

Степень детализации технологических процессов определяется типом производства. На предприятиях производственной сферы в технологическую документацию включают производственные нормы и нормативы расходов сырья, материалов, топлива и энергии, методы контроля качества продукции, нормы производственных отходов, описание транспортных маршрутов, перечень рабочих инструкций, сертификации оборудования и инструментов.

Управление технологической подготовкой производства- процесс разработки и осуществления мероприятий по обеспечению функционирования ТПП и корректированию хода выполнения работ при возникающих отклонениях- включает решение вопросов планирования, учета, контроля и регулирования. При построении организационной структуры служб технологической подготовки производства рекомендуется учитывать : рациональное распределение функций между службами ТПП, исключая дублирование работ при решении ее задачи; совершенствование документооборота, исключая дублирование связи между службами и наличие излишней информации; гибкость структуры, т.е. возможность быстрой перестройки ее для решения задач технологической подготовки производства.

Технологическое проектирование начинается с разработки маршрутной технологии, в которой определяются последовательность выполнения основных операций и закрепление их в цехах за конкретными группами оборудования. По маршрутной технологии за каждым цехом и участком закрепляются обрабатываемые виды продукции, указываются оборудование, инструменты, специальность рабочих, разряды работ и нормы времени.

В индивидуальном и мелкосерийном производствах, а также на предприятиях со сравнительно простой технологией разработка технологических процессов

Основы разработки технической документации

обычно ограничивается маршрутной технологией. В массовом же и крупносерийном производствах вслед за маршрутной разрабатывается более подробная пооперационная технология, которая содержит подробное описание всех технологических операций.

При разработке технологического процесса важной задачей является выбор экономически эффективных способов изготовления изделия. Выбранная технология производства должна обеспечивать высокое качество изготовления продукции, повышение производительности труда и наиболее низкую себестоимость изделий по сравнению с другими вариантами.

Вопрос. Организационно-экономическая подготовка производства.

Проектно-конструкторская и технологическая подготовка производства реализуется на стадии организационно-экономической.

Организационно-экономическая подготовка производства - представляет собой комплекс мероприятий по обеспечению процесса производства новых изделий всем необходимым, а также по организации и планированию технической подготовки производства.

Первое направление предусматривает в соответствии с технологическим процессом определенные потребности предприятия в дополнительном оборудовании, рабочих кадрах, материальных и топливно-энергетических ресурсах; непосредственное обеспечение производства новой продукции нужным оборудованием, инструментами, приспособлением; перестройку производственной, а при необходимости организационной структуры, информационной системы; осуществления подготовки, переподготовки кадров, оформление договорных отношений с поставщиками и потребителями продукции и т.д.

На этой стадии решаются вопросы специализации и кооперирования цехов, проектируется организация рабочих мест, организация ремонтного, инструментального, энергетического, транспортного и складского хозяйств, рассчитываются необходимые материальные, трудовые и финансовые, календарно-плановые нормативы, разрабатывается соответствующая технологическому процессу и типу производства система оперативно-производственного планирования и управления производством, а также система оплаты труда работников предприятия.

На этой стадии разрабатываются плановые калькуляции и цены на новую продукцию, определяется ее экономическая эффективность.

Второе направление организационно-экономической подготовки на основе перспективного и годового планов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и внедрение достижений науки и техники в производство. В этих планах предусмотрены :

- задание по важнейшим научно-исследовательским и опытным работам;
- задание по разработке и изготовлению образцов новых изделий;
- задание по механизации и автоматизации производственных процессов и внедрению передовой технологии;
- производство новых видов продукции(первые промышленные серии);
- расчет потребности в материалах, оборудовании и приборах для проведения данных работ и т.п.

Основы разработки технической документации

Оценивая организационно-технические условия, необходимо учитывать:

- наличие резерва производственных мощностей;
- наличие свободных производственных площадей;
- внутривзаводскую специализацию и разделение труда в цехах и на участках;
- уровень отраслевой и межотраслевой кооперации;
- наличие квалифицированных кадров.

Таким образом, три основных фактора обуславливают введение новой продукции:

1. Необходимость оградить предприятие от последствий неизбежного процесса устаревания существующей продукции, которые вызывается конкуренцией, динамичным развитием рынка или моральным износом самих изделий. Введение новой продукции в ассортимент необходимо для защиты уже вложенных в предприятие средств.

2. Распределение коммерческого риска на более широкий ассортимент продукции, уменьшение влияния конкуренции на отдельно взятую сферу производства.

3. Необходимость обеспечения более быстрого и постепенного увеличения общей рентабельности предприятия, путем сохранения и увеличения конкурентоспособности, более рационального использования производственных мощностей и возможностей персонала.

6 вопрос. Направления совершенствования технической подготовки производства

Цикл возникновения идеи до организации выпуска изделий потребителям не должен превышать трех лет для самых сложных образцов техники. Более длительные сроки приведут к тому, что новая техника морально устаревает еще до начала ее серийного выпуска.

Для сокращения цикла СОИТ, повышения экономической эффективности создаваемой продукции главными направлениями являются интеграция конструкторско - технологических решений, унификация, нормализация, стандартизация, применение ПЭВМ, АРМ и др.

1. Интеграция конструкторско - технологических решений (КТР) на всех стадиях проектирования. КТР представляет собой совокупность конструктивных элементов проектируемого изделия изготавливаемого из конкретных материалов, собираемого из определенных деталей, узлов, и конкретных технологических операций и , обеспечивающих требования, предъявляемые к новому изделию. При системе КТР конструктор трудится совместно с технологами и рабочими, что ликвидирует существующий барьер между конструированием, разработкой технологии и изготовлением новой продукции. Уменьшается при этом и число ошибок, поскольку каждый непосредственно остро чувствует свою персональную ответственность перед соискателями .

2. Широкое применение унификации, нормализации, стандартизации и типизации конструкторских, технологических и организационных решений.

Нормализация предполагает использование в конструкции изделия известных и ранее разработанных деталей - нормалей (болтов, гаек и т.п.), которые изготавливаются в широком ассортименте на специализированных

Основы разработки технической документации

заводах или собственных цехах предприятия по имеющимся рабочим чертежам и технологическим процессам.

Унификация и нормализация являются базой создания новых изделий путем их компоновки из ограниченного числа унифицированных элементов и конструкционной преемственности.

Стандартизация- это установление норм и требований к физическим и размерным величинам производимых изделий, полуфабрикатов. Сырья и материалов.. Эти нормы и требования оформляются в виде документов , называемых стандартами. Одной из форм стандартизации является типизация - сведение к целесообразному минимуму наиболее рациональных типов, видов, марок продукции , конструкций машин, оборудования и других изделий, а также технологических процессов.

3.Проведение многовариантного сравнительного технико-экономического анализа, в том числе функционально- стоимостного(ФСА).

ФСА- это технико - экономический метод нахождения по специальной программе резервов снижения затрат на производство и эксплуатацию продукции путем исследования основных и вспомогательных функций объекта анализа и инженерного поиска наиболее экономических технических решений их осуществления.

4.Автоматизация конструкторских и технологических работ, использование систем автоматизированного проектирования САПР и моделирования процессов СОНТ. Для повышения производительности конструкторского и технологического труда необходима их всеобщая компьютеризация, а также использование различных средств механизации и автоматизации . Так как в суммарных затратах технической подготовки производства большой удельный вес занимают различные расчеты, вычисления выполнение графической части проекта, часто носящее рутинный характер.

5.Интеграция подготовки производства с маркетинговыми исследованиями Основная функция маркетинга заключается в координации научно - исследовательских и опытно-конструкторских работ, комплексном исследовании рынка сбыта, сервиса , формирования спроса и стимулирования сбыта для достижения главной цели- завоеванию возможно большей доли рынка и продления жизненного цикла продукции.

Контрольные вопросы.

1. Какие стадии должна включать технологическая подготовка производства?
- 2.Что включает организационно-экономическая подготовка производства?
3. Что такое проектно-конструкторская подготовка производства?
4. Что такое унификация?
5. Что является содержанием исследовательской стадии подготовки производства?
6. Что такое техническое задание?
7. В каких видах деятельности выражается организация подготовки производства?

Р.2. Единая система технологической документации (ЕСТД)

Лекция 11

Тема: Единая система технологической документации (ЕСТД)

Учебные вопросы:

1. Роль технологической документации в процессе производства.
2. Виды технологических документов.

1 вопрос. Во всех отраслях промышленности технологическая документация является тем основанием, без которого невозможно квалифицированно и с минимальной затратой труда и средств производить изделия требуемого качества, осуществлять материально-техническую организацию производства и его управление. Технологическая документация — основной источник информации для организации, управления и регулирования производственного процесса на каждом предприятии. Она сопровождает изделие в течение всего жизненного цикла и заканчивает свое существование при списании изделия, пройдя предварительно этапы проектирования, производства, эксплуатации и ремонта.

В машиностроении технологическая документация больше, чем где бы то ни было, определяет взаимоотношения различных служб и производственных подразделений, является фактором, обеспечивающим ускорение технического прогресса, рост эффективности общественного производства и повышение производительности труда. Она решает две основные задачи — информационную и организационную. Решая информационную задачу, технологическая документация обеспечивает изготовление деталей и сборочных единиц, служит средством организации труда рабочих и несет информацию для служб управления производством, в том числе используемую для определения плановой и фактической себестоимости изделия и его сборочных единиц, производительности труда, производственной мощности и загрузки оборудования участков, цехов и предприятий в целом. Являясь носителем информации о нормах расхода материалов, технологическая документация обеспечивает планирование и подготовку производства и т.д. При решении организационной задачи технологическая документация связывает определенным образом участников производства (исполнителя, мастера, технолога), устанавливает определенные отношения между различными участками производства (инструментальное хозяйство, основное и вспомогательное производство), выполняет функцию организационной документации.

Особое значение технологическая документация приобретает в условиях автоматизированного управления производством (АСУП), создавая основу информационного обеспечения и играя роль обратной связи. При стандартизации технологической документации учитывается не только ее прямое назначение, но и возможность ее использования с применением современных технологических

Основы разработки технической документации

средств. Для эффективного использования технологической документации необходима унификация.

В 1965 г. организации Госстандарта совместно с передовыми отраслями промышленности приступили к разработке Единой системы технологической документации (ЕСТД). В дальнейшем весь комплекс документов ЕСТД был существенно переработан в 1986 - 1990 гг.

В соответствии с ГОСТ 3.1001-81 ЕСТД "Общие положения", "Единой системой технологической документации называется комплекс государственных стандартов и рекомендаций Госстандарта и ВНИИЭС, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, комплектации, оформления и обращения технологической документации, применяемой при изготовлении и ремонте изделий машиностроения и приборостроения".

Основным назначением ЕСТД является установление в организациях и на предприятиях единых правил оформления и обращения всех видов технологических документов, причем содержащаяся в них информация является, частью информационного обеспечения АСУ.

Комплекс государственных стандартов ЕСТД разбит на девять классификационных групп:

- группа 0. Общие положения;
- группа 1. основополагающие стандарты;
- группа 2. Классификация и обозначение технологических документов;
- группа 3. Учет применяемости деталей и сборочных единиц в изделиях и средствах технологического оснащения;
- группа 4. Основное производство. Формы технологических документов и правила их оформления на процессы, специализированные по видам работ;
- группа 5. Основное производство. Формы документов и правила их оформления на испытания и контроль;
- группа 6. Вспомогательное производство. Формы технологических документов и правила их оформления;
- группа 7. Правила заполнения технологических документов;
- группа 8. Резервная;
- группа 9. Информационная база.

2 вопрос. Одним из основных стандартов системы является ГОСТ 3.1102- 81 «ЕСТД. Стадии разработки и виды документов». ГОСТ устанавливает, что технологическая документация разрабатывается на стадии «предварительного проекта» с литерой "П", который соответствует стадиям «эскизного» и "технического" проекта разработки конструкторской документации. Дальнейшие стадии разработки технологической документации соответствуют стадиям и обозначениям конструкторской документации по ГОСТ 2.103-68 ЕСКД. Опытный образец (опытная партия) - литера 0 или 01, 02...; установочная серия, установившееся серийное или массовое производство - литеры А, Б; единичное производство — литера И и др. К технологическим документам по ГОСТ 3.1102-81 относят графические и текстовые документы отдельно или в совокупности определяющие технологический процесс изготовления или ремонта изделия с учетом контроля и перемещения, комплектацию деталей и сборочных единиц и

Основы разработки технической документации

маршрут прохождения изготавливаемого или ремонтируемого изделия по службам предприятия. В стандарте установлены следующие виды документов.

Маршрутная карта (МК) — технологический документ, содержащий описание технологического процесса изготовления или ремонта изделия (включая контроль или перемещения) по всем операциям в технологической последовательности с указанием данных об оборудовании, оснастке, материальных и трудовых нормативов.

Карта технологического процесса (КТП) — технологический документ, содержащий описание техпроцесса изготовления или ремонта изделия (включая контроль или перемещения) по всем операциям одного вида работ, выполняемых в одном цехе в технологической последовательности с указанием данных об оборудовании, оснастке, материальных и трудовых нормативах. Если техпроцесс полностью охватывает весь маршрут изготовления изделий, то КТП полностью заменяет МК, которая (в этом случае) не разрабатывается.

Карта эскизов (КЭ) — технологический документ, содержащий эскизы, схемы и таблицы, необходимые для выполнения технологического процесса, операции или перехода изготовления или ремонта изделия (включая контроль и перемещения).

Технологическая инструкция (ТИ) — технологический документ, содержащий описание предметов работ или технологических процессов изготовления или ремонтов изделия (включая контроль и перемещения), правил эксплуатации средств технологического оснащения, описание физических и химических явлений, возникающих при отдельных операциях.

Комплектовочная карта (КК) — технологический документ, содержащий данные о деталях, сборочных единицах и материалах, входящих в комплект собираемого изделия.

Ведомость оснастки (ВО) — технологический документ, содержащий перечень технологической оснастки, необходимой для выполнения данного технологического процесса (операции).

Ведомость технологических документов (ВТД) — технологический документ, определяющий состав и комплектность технологических документов, необходимых для изготовления или ремонта изделия.

Карта типового технологического процесса (КТТП) — технологический документ, содержащий описание типового технологического процесса изготовления или ремонта группы деталей и (или) сборочных единиц в технологической последовательности с указанием операций и переходов и соответствующих данных о средствах технологического оснащения и материальных нормативов.

Операционная карта (ОК) — технологический документ, содержащий описание технологической операции с указанием переходов, режимов обработки и данных о средствах технологического оснащения.

Карта типовой операции (КТО) — технологический документ, содержащий описание типовой технологической операции с указанием переходов, данных о технологическом оборудовании и, при необходимости, о технологической оснастке и режимах обработки, технологических документов, а также некоторые другие документы.

Основы разработки технической документации

Стандартами ЕСТД установлены формы документов общего и специального назначения.

К документам общего назначения относятся документы, общие для различных видов работ, к документам специального назначения — документы на технологические процессы, специализированные по отдельным видам работ.

Требования, которым отвечают стандарты, входящие в ЕСТД:

- обеспечение преемственности со стандартами ЕСКД;
- возможности разработки, заполнения и обработки документации средствами вычислительной техники;
- снижение объема и трудоемкости разработки и унификация порядка утверждения и изменения документов;
- базирование на основе широкого применения типовых технологических процессов;
- включение правил обращения документов.

В соответствии с ЕСТД упрощается процедура оформления и утверждения технологических документов, поскольку вместо пяти-семи обязательных подписей сейчас предусмотрены только две - разработчика и контролера. В документах сосредоточена вся необходимая для технолога информация по трудовым нормативам, ранее разбросанная по большому числу документов, например существовавшая оторванность технологического нормирования, ведущаяся в цехе или отделе технических измерений от работ проектирования, проводившегося в отделах главного технолога, главного металлурга и т.д.

ЕСТД повышает ответственность и эффективность работы технологических служб и обеспечивает благодаря централизации высокоорганизованное массовое производство бланков технологической документации. Внедрение ЕСТД во всех отраслях машиностроения и приборостроения повлияло на повышение эффективности общественного производства, существенно повысило уровень технологических разработок, способствовало улучшению качества выпускаемой продукции и повышению производительности труда.

Контрольные вопросы.

1. Что такое карта технологического процесса?
2. Что такое маршрутная карта?
3. Какие документы относятся к документам общего назначения?
4. Какие документы относятся к документам специального назначения?
5. Что такое карта типовой операции?
6. Что называется единой системой технологической документации?

Лекция 12

Тема: Основные понятия о технологическом процессе и операциях.

Учебные вопросы:

1. Общие сведения о технологическом процессе.
2. Основные положения ЕСТД.

Основы разработки технической документации

3. Классификационные группы стандартов ЕСТД.
4. Основные стандарты ЕСТД.
5. Виды технологических документов.
6. Машиностроительное производство и его характеристики.

1 вопрос. Разработка технологического процесса как таковая состоит из комплекса взаимосвязанных работ, предусмотренных Единой системой технологической подготовки производства (ЕСТПП), и должна выполняться в полном соответствии с требованиями ГОСТ 14.301 - 83.

В зависимости от годового объема выпуска изделий и принятого типа производства решение технологических задач осуществляется по-разному.

Для мелкосерийного производства разрабатывается единичный технологический процесс, дающий возможность сокращать время на подготовку производства, эффективно применять универсальное оборудование и универсально-наладочные приспособления.

Для серийного производства следует стремиться строить технологический процесс, ориентируясь на использование переменного-поточных линий, когда последовательно изготавливаются партии деталей одних наименований или размеров, или групповых поточных линий, когда параллельно изготавливаются партии деталей различных наименований.

Для массового производства необходимо предусматривать возможность организации непрерывной поточной линии с использованием специальных агрегатных станков, специальной переналаживаемой технологической оснастки и максимальной механизации и автоматизации производственных процессов.

При разработке технологического процесса руководствуются следующими правилами:

- в первую очередь обрабатывают те поверхности, которые являются базовыми при дальнейшей обработке;
- после этого обрабатывают поверхности с наибольшим припуском;
- далее выполняют обработку поверхностей, снятие металла с которых в наименьшей степени влияет на жесткость заготовки;
- в начало технологического процесса следует относить те операции, на которых можно ожидать появление брака из-за скрытых дефектов металла (трещин, раковин, волосовин и т. п.);
- поверхности, обработка которых связана с точностью и допусками относительного расположения поверхностей (соосности, перпендикулярности и т. п.), изготавливают при одной установке;
- совмещение черновой (предварительной) и чистовой (окончательной) обработок в одной операции и на одном и том же оборудовании нежелательно - такое совмещение допускается при обработке жестких заготовок с небольшими припусками;
- при выборе установочных (технологических) баз следует стремиться к соблюдению двух основных условий: совмещению технологических баз с конструкторскими (например, отверстие в корпусе насадной цилиндрической фрезы одновременно служит посадочным местом для оправки в процессе эксплуатации и базой для большинства операций); постоянству баз, т. е. выбору

Основы разработки технической документации

такой базы, ориентируясь на которую можно провести всю или почти всю обработку (например, центровые отверстия вала, оси или хвостовики режущего инструмента). Принцип базирования заготовок должен строго соответствовать ГОСТ 21495 – 76.

Предварительная разработка технологического процесса обработки заданной детали заканчивается составлением и оформлением комплекта документов технологического процесса по ГОСТ 3.1118 - 82 и ГОСТ 3.1121 - 84.

2 вопрос. Единая система технологической документации (ЕСТД), включает в себя комплекс государственных стандартов и руководящих нормативных документов, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, комплектации, оформления и обращения технологической документации, применяемой при изготовлении и ремонте изделий (включая контроль и перемещения).

Назначение комплекса стандартов и руководящих нормативных документов ЕСТД:

- обеспечение применения различных методов и средств проектирования, обработки информации и размножения технологических документов;
- обеспечение оптимальных условий при передаче технологической документации на другое предприятие (другие предприятия) с минимальным переоформлением;
- применение унифицированных бланков технологических документов и централизованного их размножения;
- применение единых правил оформления технологических документов в зависимости от типа и характера производства, состава и вида разрабатываемых технологических процессов (операций), применяемых способов их описания;
- создание необходимых условий для разработки прогрессивных, типовых и групповых технологических процессов;
- создание информационной базы для автоматизированных систем управления и проектирования;
- создание предпосылок по снижению трудоемкости инженерно-технических работ в сфере технологической подготовки и управления производством;
- обеспечение взаимосвязи с разработанными и разрабатываемыми системами стандартов ЕСКД, ЕСТПП и др.

ЕСТД состоит из государственных стандартов и руководящих нормативных документов Госстандарта.

Стандарты ЕСТД распределены по классификационным группам, приведенным в таблице

3 вопрос. Классификационные группы стандартов ЕСТД в представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Классификационные группы стандартов ЕСТД

Номер группы	Наименования группы стандартов
--------------	--------------------------------

Основы разработки технической документации

0	Общие положения.
1	Основополагающие стандарты.
2	Классификация и обозначение технологических документов.
3	Учет применяемости деталей и сборочных единиц в изделиях и средств технологического оснащения.
4	Основное производство. Формы технологических документов и правила их оформления на процессы, специализированные по видам работ.
5	Основное производство. Формы технологических документов и правила их оформления на испытания и контроль.
6	Вспомогательное производство. Формы технологических документов и правила их оформления.
7	Правила заполнения технологических документов.
8	
9	Информационная база.

Примечание: группа 8 предназначена для стандарта ЕСТД, которые будут разработаны впоследствии.

Руководящие нормативные документы по ЕСТД предназначены для установления требований организационного и методического характера по разработке, внедрению и совершенствованию стандартов ЕСТД.

Общие понятия в области технологических процессов изготовления и ремонта изделий машиностроения.

Любой производственный процесс, как совокупность всех действий людей и орудий труда, необходимых на данном предприятии для изготовления и ремонта продукциями, состоит из отдельных частей, содержащих целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предметов труда. Такие части производственного процесса называют технологическими процессами. Например, производственный процесс ремонта компрессора делится на технологические процессы ремонта или изготовления его составных частей.

Каждый технологический процесс в свою очередь состоит из отдельных операций, которые являются законченными частями технологического процесса, выполняемыми на одном рабочем месте.

Например, процесс ремонта штока состоит из операций обработки резанием, термообработки, технического контроля и т. д.

Технологические процессы (операции) по организации производства делятся на единичные, типовые и групповые технологические процессы.

Технологические операции состоят из технологических переходов, представляющих собой законченные части технологической операции, выполняемые одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах и установе.

Вспомогательным технологическим переходом называют - законченную часть технологической операции, состоящую из действий человека и (или)

Основы разработки технической документации

оборудования, которые не сопровождаются изменением свойств предметов труда, но необходимы для выполнения технологического перехода.

4 вопрос. Основные стандарты ЕСТД представлены в таблице 2.

Таблица 2

№ Пп	Обозначение	Наименование
1.	3.1001-81	ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. Общие положения.
2.	3.1102-81	ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. Стадии разработки и виды документов.
3.	3.1103-82	ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. Основные надписи.
4.	3.1105-84	ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. Формы и привила оформления документов общего назначения.
5.	3.1107-81	ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические обозначения.
6.	3.1109-82	ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. Термины и определения основных понятий.
7.	3.1118-82	ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. Формы и привила оформления маршрутных карт.
8.	3.1119-82	ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы.
9.	3.1120-83	ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. Общие правила отражения и оформления требований безопасности труда в технологической документации
10.	3.1121-84	ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на типовые и групповые технологические процессы (операции).
11.	3.1122-84	ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. Формы и привила оформления документов специального назначения. Ведомости технологические.
12.	3.1123-84	ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. Формы и привила оформления технологических документов, применяемых при

Основы разработки технической документации

		нормировании расхода материалов.
13.	3.1127-93	ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. Общие правила выполнения текстовых технологических документов.
14.	3.1128-93	ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. Общие правила выполнения графических технологических документов.
15.	3.1129-93	ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. Общие правила записи технологической информации в технологических документах на технологические процессы и операции.
16.	3.1205-85	ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. Система обозначения технологической документации.
17.	3.1402-84	ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. Формы и правила оформления документов на технологические процессы раскроя металлов.
18.	3.1502-85	ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. Формы и правила оформления документов на технический контроль.
19.	3.1704-81	ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. Правила записи операций и переходов. Пайка и лужение.
20.	3.1705-81	ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. Правила записи операций и переходов. Сварка.
21.	14.004-83	ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА. Термины и определения основных понятий.

5 вопрос. Виды технологических документов. Виды документов для различных технологических процессов изготовления или ремонта изделий машиностроения установлены ГОСТ 3.1102-81. "Стадии разработки и виды документов" и ГОСТ 3.1119-83 "Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы", а их комплектность зависит от вида описания технологического процесса.

Вид описания технологического процесса определяется типом и характерам производства, а также стадией разработки. Различают следующие виды описания технологических процессов: маршрутное;

маршрутно-операционное; операционное.

Для серийных и крупносерийных типов производств используют операционные описания. В комплект документации для операционного описания технологических процессов, разрабатываемых при курсовом и дипломном проектировании, входят:

Основы разработки технической документации

титульный лист (ТЛ), ГОСТ 3.1105-84. Форма 2;
 маршрутная карта (МК), ГОСТ 3.1118-82. Форма 1 и 1 б;
 операционная карта (ОК), ГОСТ 3.1404-86. Форма 3 и 2а;
 карта эскизов (КЭ), ГОСТ 3.1105-84, форма 7а;
 операционная карта технического контроля (КТК), ГОСТ 3.1502-85, форма 2 и

2а.

По усмотрению разработчика и руководителя проекта могут оформляться и другие виды технологических документов, предусмотренных ЕСТД.

6 вопрос. Машиностроительное производство и его характеристики представлено в таблице 3. Процессы и операции в таблице 4. Термины и определения в таблице 5.

Таблица 3

Термин	Определение
Машиностроительное производство	Производство с преимущественным применением методов технологии машиностроения при выпуске изделий
Производственный участок	Группа рабочих мест, организованных по принципам: предметному, технологическому или предметно - технологическому
Рабочее место	Элементарная единица структуры предприятия, где размещены исполнители работы, обслуживаемое технологическое оборудование, часть конвейера, на ограниченное время оснастка и предметы труда
Тип производства	Классификационная категория производства, выделяемая по признакам широты номенклатуры, регулярности, стабильности и объема выпуска продукции
Вид производства	Классификационная категория производства, выделяемая по признаку применяемого изготовления изделия
Единичное производство	Производство характеризуемое малым объемом выпуска одинаковых изделий, повторное изготовление и ремонт которых, как правило, не предусматривается
Серийное производство	Производство характеризуемое изготовлением или ремонтом изделий периодически повторяющимися партиями Примечания: 1. В зависимости от количества изделий в партии или серии и значения коэффициента закрепления операций различают мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное производство. 2. Коэффициент закрепления операций в соответствии с ГОСТ 3.1108-74 принимают равным: для мелкосерийного производства -свыше 20 до 40 включительно; для

Основы разработки технической документации

	среднесерийного производства -свыше 10 до 20 включительно; для крупносерийного производства -свыше 1 до 10 включительно.
Массовое производство	Производство, характеризуемое большим объемом выпуска изделий, непрерывно изготавливаемых или ремонтируемых продолжительное время, в течение которого на большинстве рабочих мест выполняется одна рабочая операция. <i>Примечание: Коэффициент закрепления операций в соответствии с ГОСТ 3.1108-74 для массового производства принимают равным 1</i>
Основное производство	Производство товарной продукции
Вспомогательное производство	Производство средств, необходимых для обеспечения функционирования основного производства
Инструментальное производство	Производство технологической оснастки

Таблица 4 - Процессы и операции

Производственный процесс	Совокупность всех действий людей и орудий труда, необходимых на данном предприятия для изготовления и ремонта продукциями
Технологический маршрут	Последовательность прохождения заготовки детали или сборочной единицы по цехам и производственным участкам предприятия при выполнении технологического процесса изготовления или ремонта. <i>Примечание: различают межцеховой и внутрицеховой технологические маршруты</i>

Таблица 5 - ЕСТД, термины и определения.

Термин	Определение
Общие понятия	
Оформление технологического документа	Комплекс процедур, необходимых для подготовки и утверждения технологического документа в соответствии с порядком, установленным на предприятии. <i>Примечание: К подготовке документа относятся его подписание, согласование и т.д.</i>
Технологическая операция	Законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте.

Основы разработки технической документации

Технологический документ	Графический или текстовый документ, который отдельно или в совокупности с другими документами определяют технологический процесс или операцию изготовления изделия.
Технологический метод	Совокупность правил, определяющих последовательность и содержание действий при выполнении формообразования, обработки или сборки, переменная, включая технологический контроль, испытания в технологическом процессе изготовления или ремонта, установленных безотносительно к наименованию, типоразмеру или исполнению изделия.
Технологический процесс	Часть производственного процесса содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния средств труда. <i>Примечания:</i> 1. Технологический процесс должен быть отнесен к изделию, его составной части или к методам обработки, формообразования и сборки. 2. К предметам труда относятся заготовки и изделия.
Технологическая документация По комплектности технологических документов	
Комплект документов технологического процесса (операции)	Совокупность технологических документов, необходимых и достаточных для выполнения технологического процесса (операции)
Комплект технологической документации	Совокупность комплектов документов технологических процессов и отдельных документов, необходимых и достаточных для выполнения технологических процессов при изготовлении и ремонте изделия или его составных частей.
По степени детализации описания технологических процессов	
Маршрутное описание технологического процесса	Сокращенное описание всех технологических операций в маршрутной карте в последовательности их выполнения без указания переходов и технологических режимов
Маршрутно-операционное описание технологического процесса	Сокращенное описание технологических операций в маршрутной карте в последовательности их выполнения с полным описанием отдельных операций в других технологических документах
Операционное описание технологического процесса	Полное описание всех технологических операций в последовательности их выполнения с указанием переходов и технологических режимов
Технологические процессы и операции По организации производства	
Групповая технологическая операция	Технологическая операция совместного изготовления группы изделий с разными конструктивными, но общими технологическими признаками

Основы разработки технической документации

Групповой технологический процесс	Технологический процесс изготовления группы изделий с разными конструктивными, но общими технологическими признаками
Единичный технологический процесс	Технологический процесс изготовления или ремонта изделия одного наименования, типоразмера и исполнения, независимо от типа производства
Типовая технологическая операция	Технологическая операция, характеризуемая единством содержания и последовательности технологических переходов для группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками
Типовой технологический процесс	Технологический процесс изготовления группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками
Методы обработки, формообразования, сборки и контроля	
Контроль технологического процесса	Контроль режимов, характеристик, параметров технологического процесса
Технический контроль	По ГОСТ 16504-81

Таблица 6 - Технологические процессы и операции.

Элементы технологических операций	
Вспомогательный переход	Законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и (или) оборудования, которые не сопровождаются изменением свойств предметов труда, но необходимы для выполнения технологического перехода. <i>Примечание: примерами вспомогательных переходов являются закрепление заготовки, смена инструмента и т.д.</i>
Закрепление	положение сил и пар сил к предмету труда для обеспечения постоянства его положения, достигнуто при базировании
Наладка	Подготовка технологического оборудования и технологической оснастки к выполнению технологической операции Примечание. К наладке относятся установка приспособления, переключение скорости или подачи, настройка заданной температуры и т.д.
Подналадка	Дополнительная регулировка технологического оборудования и (или) технологической оснастки при выполнении технологической операции для восстановления достигнутых при наладке значений параметров
Позиция	Фиксированное положение, занимаемое неизменно закрепленной обрабатываемой заготовкой или сборочной единицей совместно с приспособлением относительно инструмента или неподвижной части оборудования при выполнении определенной части операции

Основы разработки технической документации

Прием	Законченная совокупность действия человека, применяемых при выполнении перехода или его части и объединенных одним целевым назначением
Технологически й переход	Законченная часть технологической операции, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах и установке
Установ	Часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок или собираемой сборочной единицы
Характеристики технологического процесса (операции)	
Время на личные потребности	Часть штучного времени, затрачиваемая человеком на личные потребности и, при утомительных работах, на дополнительный отдых
Время обслуживания рабочего места	Часть штучного времени, затрачиваемая исполнителем на поддержание средств технологического оснащения в работоспособном состоянии и уход за ним и рабочим местом
Вспомогательн ое время	Часть штучного времени, затрачиваемая на выполнение приемов, необходимых для обоспечения изменения и последующего определения состояния предмета труда
Оперативное время	Часть штучного времени, равня сумме основного и вспомогательного времени
Основное время	Часть штучного времени, затрачиваемая на изменение и (или) последующее определение состояния предмета труда
Технологически й режим	Совокупность значений параметров технологического процесса в определенном интервале времени <i>Примечание: к параметрам технологического процесса относятся: скорость резания, подача, глубина резания, температура нагрева или охлаждения и т.д.</i>
Цикл технологической операции	Интервал календарного времени от начала до конца периодически повторяющийся технологической операции независимо от числа одновременно изготавливаемых или ремонтируемых изделий
Штучное время	Интервал времени, равный отношению цикла технологической операции к числу одновременно изготавливаемых или ремонтируемых изделий или равный календарному времени сборочной операции
Средства выполнения технологического процесса	
Инструмент	Технологическая оснастка, предназначенная для воздействия на предмет труда с целью изменения его состояния. Примечание: состояние предмета труда определяется при помощи меры и (или) измерительного прибора
Приспособлени	Технологическая оснастка, предназначенная для установки

Основы разработки технической документации

я	или направления предмета труда или инструмента при выполнении технологической операции
Средства технологического оснащения	Совокупность орудий производства, необходимых для осуществления технологического процесса
Технологическая оснастка	Средства технологического оснащения, выполняющее технологическое оборудование для выполнения определенной части технологического процесса. Примечание: примерами технологической оснастки являются режущий инструмент, штампы, приспособления, калибры, пресс-формы, модели, литейные формы, стержневые ящики и т.д.
Технологическое оборудование	Средства технологического оснащения, в которых для выполнения определенной части технологического процесса размещаются материалы для заготовки, средства воздействия на них, а также технологическая оснастка Примечание: примерами технологического оборудования являются литейные машины, прессы, станки, печи, гальванические ванны, испытательные стенды и т.д.
Предметы труда	
Вспомогательный материал	Материал, расходуемый при выполнении технологического процесса дополнительно к основному материалу. Примечание: вспомогательными могут быть материалы, расходуемые при нанесении покрытия, пропитке, сварке (например, аргон), пайке (например, канифоль), закалке и т.д.
Изделие	
Материал	Исходный предмет труда, потребляемый для изготовления изделия
Основной материал	Материал исходной заготовки.

Контрольные вопросы

1. Машиностроительное производство, термины и определения.
2. Процессы и операции машиностроительного производства, термины и определения.
3. Общие понятия ЕСТД, термины и определения.
4. Комплект документов технологического процесса и документации, определение.
5. ЕСТД степени детализации описания технологического процесса.
6. Классификация технологических процессов по организации производства.
7. Методы обработки, формирования, сборки и контроля.
8. Элементы технологических операций, термины и определения.
9. Характеристики технологического процесса.

Лекция 13

Тема: Технологические документы.

Учебные вопросы.

1. Виды технологических документов.
2. Система обозначения технологической документации.

1 вопрос. Технологическим документом называют графический или текстовый документ, который отдельно или в совокупности с другими документами определяют технологический процесс или операцию изготовления изделия. В зависимости от назначения технологические документы подразделяют на основные и вспомогательные.

К основным технологическим документам относят документы: содержащие сводную информацию, необходимую для решения одной или комплекса инженерно-технических, планово-экономических и организационных задач; полностью и однозначно определяющие технологический процесс (операцию) изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия).

К вспомогательным технологическим документам относят документы, применяемые при разработке, внедрении и функционировании технологических процессов и операций, например, карта заказа на проектирование технологической оснастки, акт внедрения технологического процесса и др.

Основные технологические документы подразделяют на документы общего и специального назначения.

К документам общего назначения относят технологические документы, применяемые в отдельности или в комплектах документов на технологические процессы (операции), независимо от применяемых технологических методов изготовления или ремонта изделий (составных частей изделий), например, карта эскизов, технологическая инструкция.

К документам специального назначения относят документы, применяемые при описании технологических процессов и операций в зависимости от типа, вида производства и применяемых технологических методов изготовления или ремонта изделий (составных частей изделий), например, маршрутная карта, карта технологического процесса, карта типового (группового) технологического процесса, ведомость изделий (деталей, сборочных единиц) к типовому (групповому) технологическому процессу (операции), операционная карта и др.

Виды технологических документов согласно ГОСТ 3.1102-81 приведены в таблице 1. Примечание - в таблице 1 для документов, используемых при магнитопорошковом контроле, в графе "Назначение документа" приведено их назначение.

Таблица 1 - Виды технологических документов

Вид документа	Условное обозначение	Назначение документа
Документы общего назначения		
Титульный лист	ТЛ	Документ предназначен для оформления:

Основы разработки технической документации

		<p>комплекта (комплектов) технологической документации на изготовление или ремонт изделия;</p> <p>комплекта (комплектов) технологических документов на технологические процессы изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия);</p> <p>отдельных видов технологических документов.</p> <p>Является первым листом комплекта (комплектов) технологических документов.</p>
Карта эскизов	КЭ	Графический документ, содержащий эскизы, схемы и таблицы и предназначенный для пояснения выполнения технологического процесса, операция или перехода изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия), включая контроль и перемещения
Технологическая инструкция	ТИ	Документ предназначен для описания технологических процессов, методов и приемов, повторяющихся при изготовлении или ремонте изделий (составных частей изделий), правил эксплуатации средств технологического оснащения. Применяется в целях сокращения объема разрабатываемой технологической документации
Документы специального назначения		
Маршрутная карта	МК	Документ предназначен для маршрутного или марш-рутно-операционного описания технологического процесса или указания полного состава технологических операций при операционном описании изготовления или ремонта изделий (составных частей изделий), включая контроль и перемещения по всем операциям различных технологических методов в технологической последовательности с указанием данных об оборудовании, технологической оснастке, материальных нормативах и трудовых затратах.
Карта технологического процесса	КТП	Документ предназначен для операционного описания технологического процесса изготовления или ремонта изделий (составных частей изделий) в технологической последовательности по всем операциям одного

Основы разработки технической документации

		вида формообразования, обработки, сборки или ремонта, с указанием переходов, технологических режимов и данных о средствах технологического оснащения, материальных и трудовых затратах
Карта типового (группового) технологического процесса	КТТП	Документ предназначен для описания типового (группового) технологического процесса изготовления или ремонта изделий (составных частей изделий) в технологической последовательности по всем операциям одного вида формообразования, обработки, сборки или ремонта, с указанием переходов и общих данных о средствах технологического оснащения, материальных и трудовых затратах. Применяется совместно с ВТП.
Операционная карта	ОК	Документ предназначен для описания технологической операции с указанием последовательного переходов, данных о средствах технологического оснащения, режимах и трудовых затратах. Применяется при разработке единичных технологических процессов.
Карта типовой (групповой) операции	КТО	Документ предназначен для описания типовой (групповой) технологической операции с указанием последовательности выполнения переходов, общих данных о средствах технологического оснащения и режимах. Применяется совместно с ВТО.
Карта технологической информации	КТИ	Определение КТИ по ГОСТ 3.1102-81
Комплектовочная карта	КК	Определение КК по ГОСТ 3.1102-81
Технико-нормировочная карта	ТНК	Определение ТНК по ГОСТ 3.1102-81
Карта расчета и кодирования информации	КРИ	Определение КРИ по ГОСТ 3.1102-81
Карта наладки	КН	Определение КН по ГОСТ 3.1102-81
Ведомость технологических маршрутов	ВТМ	Определение ВТМ по ГОСТ 3.1102-81
Ведомость оснастки		Документ предназначен для указания применяемой технологической оснастки при выполнении технологического процесса

Основы разработки технической документации

		изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия).
Ведомость оборудования	ВОб	Документ предназначен для указания применяемого оборудования, необходимого для изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия).
Ведомость материалов	ВМ	Документ предназначен для указания данных о подетальных нормах расхода материалов, о заготовках, технологическом маршруте прохождения изготавливаемого или ремонтируемого изделия (составных частей изделия). Применяется для решения задач по нормированию материалов.
Ведомость специфицированных норм расхода материалов	ВЕН	Документ предназначен для указания данных о нормах расхода материалов для изготовления или ремонта изделия и применяется для решения задач по нормированию материалов на изделие
Ведомость удельных норм расхода материалов	ВУН	Документ предназначен для указания данных об удельных нормах расхода материалов, используемых при выполнении технологических процессов и операций изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия), и применяется для решения задач по нормированию расхода материалов
Технологическая ведомость	ТВ	Определение ТВ по ГОСТ 3.1102-81
Ведомость применяемости	ВП	Документ предназначен для указания применяемости полного состава деталей, сборочных единиц, средств технологического оснащения и др. Применяется для решения задач ТПП.
Ведомость сборки изделия	ВСИ	Определение ВСИ по ГОСТ 3.1102-81
Ведомость операций	Воп	Документ предназначен для операционного описания технологических операций одного вида формообразования, обработки, сборки и ремонта изделия в технологической последовательности с указанием переходов, технологических режимов и данных о средствах технологического оснащения и норм времени. Применяется совместно с МК или КТП.
Ведомость деталей (сборочных	ВТП (ВТО)	Документ предназначен для указания состава деталей (сборочных единиц, изделий), изготавливаемых или ремонтируемых по

Основы разработки технической документации

единиц) к типовому (групповому) технологическом у процессу (операции)		типовому (групповому) технологическому процессу (операции), и переменных данных о материале, средствах технологического оснащения, режимах обработки в трудозатратах
Ведомость деталей, изготавливаемых из отходов	ВДО	Определение ВДО по ГОСТ 3.1102-81
Ведомость дефектации	ВД	Определение ВД по ГОСТ 3.1102-81
Ведомость стержней	ВСТ	Определение ВСТ по ГОСТ 3.1102-81
Ведомость технологических документов	ВТД	Документ предназначен для указания полного состава документов, необходимых для изготовления или ремонта изделий (составных частей изделий), и применяется при передаче комплекса документов с одного предприятия на другое.
Ведомость держателей подлинников	ВДП	Документ предназначен для указания полного состава документов, необходимых при передаче комплекта документов на микрофильмирование

2 вопрос. Система обозначения технологической документации. Общие положения системы обозначений, правила присвоения и порядок учета обозначений технологической документации устанавливает ГОСТ 3.1201-85.

Для комплектов технологической документации (документов) и отдельных видов документов установлена следующая структура и длина кодового обозначения, как на рисунке 1.:

Для кодового обозначения документации следует применять арабские цифры от 0 до 9.

После кода организации-разработчика и кода характеристики документации следует проставлять точку.

Порядковые регистрационные номера должны состоять из пяти цифр от 00001 до 99999.

В случае, если документация не подлежит обработке средствами вычислительной техники, передаче на другое предприятие (организацию), микрофильмированию, допускается не проставлять код организации-разработчика.

Основы разработки технической документации

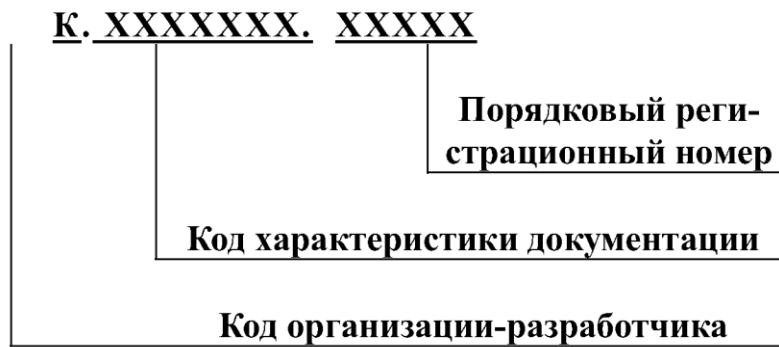


Рисунок 1 - Структура и длина кодового обозначения технологической документации.

ГОСТ 3.1201-85 устанавливает следующие основные признаки характеристики документации:

- вид документации;
- вид технологического процесса (операции) по организации;
- вид технологического процесса по методу выполнения.

Структура и длина кода характеристики документации представлена на рисунке 2.

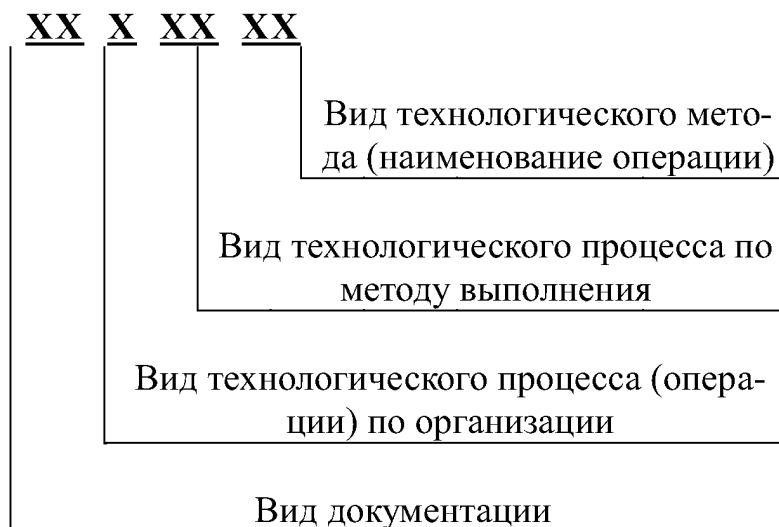


Рисунок 2 - Структура и длина кода характеристики документации

Коды компонентов структуры характеристики технологической документации присваивает разработчик в соответствии с таблицами 1-3.

Таблица 1- Коды видов документации

Код	Вид документации
01	Комплект технологической документации
02	Комплект документов технологического процесса (операции)
10	Маршрутная карта
20	Карта эскизов
25	Технологическая инструкция
40	Ведомость технологических документов
42	Ведомость оснастки
43	Ведомость материалов

Основы разработки технической документации

44	Ведомость деталей (сборочных единиц) к типовому (групповому) технологическому процессу (операции)
46	Ведомость оборудования
47	Ведомость специфицированных норм расхода материалов
48	Ведомость удельных норм расхода материалов
55	Карта типового (группового) технологического процесса
57	Карта типовой (групповой) технологической операции
60	Операционная карта
71	Ведомость применяемости
72	Ведомость операций
80	Ведомость держателей подшипников

Таблица 2 - Коды видов технологического процесса (операции) по организации

Код	Вид технологического процесса (операции) по организации
0	Без указания
1	Единичный процесс (операция)
2	Типовой процесс (операция)
3	Групповой процесс (операция)

Примечание: код 0 проставляют при отсутствии необходимости обозначать конкретный вид, например комплект документации и отдельные виды документов, не входящие в комплект и предназначенные для обработки информации средствами вычислительной техники (ведомость специфицированных норм расхода материалов, ведомость оборудования на изделие и др.).

Таблица 3 - Код технического контроля и коды методов неразрушающего контроля

Код	Вид технологического процесса по методу выполнения	Код	Вид технологического метода (наименование операции)
03	Технический контроль	76	акустический
		86	капиллярный
		78	магнитный
		79	оптический

Порядковые регистрационные номера присваиваются в пределах кода организации-разработчика и кода характеристики документации.

Пример обозначения технологического документа:

6010378.00014

60 - операционная карта;

1 - единичный технологический процесс;

03 - неразрушающий контроль;

93 - магнитный;

00014 - порядковый регистрационный номер операционной карты.

Код организации-разработчика документов следует присваивать в соответствии с требованиями отраслевых нормативных документов.

Основы разработки технической документации

Контрольные вопросы.

1. Виды технологических документов общего назначения.
2. Документы специального назначения.
3. Система обозначения технологической документации.
4. Структура и длина кода характеристики документа.
5. Вид документа и его код.
6. Виды кодов технологического процесса.
7. Код технического контроля.

Лекция 14

Тема: Общие правила оформления текстовых и графических технологических документов.

Учебные вопросы.

1. Оформление основной надписи на технологических документах.
2. Общие правила оформления текстовых документов.
3. Оформление графических документов.

1 вопрос. Общие правила оформления текстовых и графических документов регламентирует ГОСТ 3.1104-81 "Общие, требования к формам, бланкам и документам, а состав формы и правила оформления основной надписи на них — ОСТ 3.1103-82 "Основные надписи".

Основная надпись указывает назначение и область применения документа. Она дает информацию о наименовании обрабатываемой детали и ее номере, виде технологического документа, наименовании организации-разработчике. В ней указываются лица, принявшие участие в разработке.

Графы основной надписи следует заполнять в соответствии с ГОСТ 3.1103-82 (таблицей 1). Основная надпись охватывает графы: 1...24. Основная надпись одинакова для всех видов технологических документов комплекта.

Таблица 1

Номер графы	Содержание графы
1	Краткое наименование или условное обозначение предприятия-разработчика документа (ФГБОУ ВПО СГАУ)
2	Обозначение изделия по основному конструкторскому документу
3	Для типовых и групповых процессов — код классификационных группировок технологических признаков, общих для групп деталей (не заполнять)
4	Обозначение документа по ГОСТ 3.1201-85
5	Номер операции, выполняемой в технологической последовательности изготовления изделия (включая контроль и перемещения)
6	Номер рабочего места, на котором выполняется операция (не

Основы разработки технической документации

	заполнять)
7	Номер участка, на котором выполняется операция (допускается не заполнять)
8	Номер цеха, в котором выполняется операция (допускается не заполнять)
9	Наименование изделия по основному конструкторскому документу
10	Характер работы, выполняемый лицами, подписывающими документ (не заполнять)
11	Фамилии лиц, ответственных за разработку и оформление документа
12	Подписи лиц, ответственных за разработку и оформление документа
13	Дата подписи
14	Графы 14...21 в курсовых и дипломных проектах не заполняются
22	Обозначение комплекта документов на технологический процесс (по ГОСТ 3.1201-85)
23	Общее количество листов документа
24	Порядковый номер листа документа

ГОСТ 3.1201-85 устанавливает следующую единую структуру кодового обозначения технологических документов (графа 4). После кода организации-разработчика и характеристики документа проставляют точку.

При выполнении курсовых и дипломных проектов в графе "Код организации-разработчика" следует указывать факультет и группу, в которой обучается студент, например, Б-НТК-ЧС-301.

Код характеристики документа имеет следующую структуру:

Обозначение структурных составляющих характеристики технологического документа следует определять по таблицам 1 и 2.

Код 0 "Без указания" проставляют при наличии в документе нескольких видов или отсутствии необходимости обозначения конкретного вида.

Код технологического процесса механической обработки (вид процесса по методу выполнения) - 41.

В связи с тем, что, как правило, в проекте разрабатывается один технологический процесс механической обработки, во всех случаях следует присваивать регистрационный номер маршрутной карте — 00001, а операционным картам — порядковый номер операции (00002 и т.п.) по техпроцессу.

Маршрутная карта механической обработки, единичный технологический процесс. МТ-501. 10141.00001;

операционная карта на операцию механической обработки. МТ-501. 60141.00002.

Основы разработки технической документации

В этих примерах первые две цифры кода характеристики документа присвоены из таблицы 3.1., третья — из таблицы 3.2, а две последние — всегда 41 (процесс механической обработки).

Графу 22 всех технологических документов, входящих в данный технологический процесс, заполняют одинаково. ФГБОУ ВПО СГАУ 02141.98045.

Первые две цифры — из таблицы 1.

Третья — по таблице 2, две последние, всегда 41 (процесс механической обработки).

Порядковый регистрационный номер состоит из пяти цифр: первые две — год выполнения проекта, последние три — порядковый номер дипломного проекта, присвоенный на кафедре.

Пример заполнения основной надписи показан на примере маршрутной технологической карты, все другие виды карт заполняют аналогично.

2 вопрос. Общие правила оформления текстовых документов. К текстовым документам относятся документы, содержащие сплошной текст или текст, разбитый на графы, такие как маршрутная карта, операционная карта, карта технического контроля, различные ведомости, инструкции и т.д. В разрабатываемых формах документов информацию следует записывать следующим способом:

машинописным или с применением других печатающих устройств — шаг письма 2,54 или 2,6 мм; рукописным способом — высота букв и цифр по ГОСТ 2.304-81; типографским; вычерчиванием от руки; вычерчиванием на графопостроителях.

Запись данных в бланках следует производить в технологической последовательности выполнения операций, переходов, приемов работ и т.п. Операции следует нумеровать числами ряда арифметической прогрессии (5, 20, 15 и т.п.). Допускается к числам добавлять нули (005, 010, 015 и т.д.). Заготовительную операцию нумеровать — "0" или "000".

Переходы следует нумеровать числами натурального ряда (1, 2, 3 и т.д.).

Установы следует нумеровать прописными буквами русского алфавита (А, Б, В и т.д.).

Для обозначения позиций и осей допускается применять римские цифры.

Требования безопасности в соответствии с ГОСТ 3.1120-83 следует излагать в маршрутной или операционной картах перед описанием операции или в технологической инструкции, в случае ее разработки.

Требования безопасности следует отражать с применением ссылок на обозначение действующих инструкций по охране труда. Допускается текстовое изложение требований безопасности.

В картах технологического процесса в обозначениях составной части оснастки (вспомогательный инструмент — ВИ, вспомогательный материал — ВМ, слесарно-монтажный инструмент — СМИ), следует указывать средства индивидуальной защиты (спецодежда, специальная обувь, защитные очки и др.). Средства коллективной защиты (ограждения, защитные экраны, вентиляционные устройства и др.), а также средства технологического оснащения, обеспечивающие безопасность труда (пинцеты, щипцы, крючки для удаления стружки и др.).

Основы разработки технической документации

Обозначение физических величин и размерности следует записывать в головках граф. Допускается указывать в первой строке графы.

При операционном описании данные, вносимые по переходам в графу "Инструмент" допускается записывать с учетом сокращений:

при последовательном применении инструмента одного кода и наименования во всех переходах одной операции полную информацию о применяемом инструменте следует указывать только для перехода, где он впервые применяется, в следующем переходе следует записывать "то же", далее — кавычки;

при последовательном применении инструмента одного кода и наименования в разных переходах одной операции при повторении записи следует делать ссылку на номер перехода, где впервые применен данный инструмент, например, "см. переход 2".

В переходе, где впервые применен данный инструмент, допускается указывать номера последующих переходов, где этот инструмент применяется, например, "штангенциркуль ЩЦ-II-250-0,05 ГОСТ 166-89 (для переходов 3, 5, 8)".

Звопрос. Оформление графических документов. К графическим документам относятся эскизы на изделия или их составные части, операционные эскизы, схемы наладок, графики и т.п.

Для изображения графических материалов технологических процессов рекомендуется использовать карту эскизов (КЭ) формы 7а, ГОСТ 3.1105-84. Оформление карт эскизов производится согласно требованиям и графическим документам по ГОСТ 3.1104-81.

3.1 Оформление операционных эскизов

Операционный эскиз является документом, который по своему назначению и содержанию заменяет рабочему, выполняющему данную операцию, рабочий чертеж детали.

При оформлении операционных эскизов необходимо руководствоваться следующими положениями:

1. Графическое изображение следует выполнять карандашом, пастой или тушью с применением чертежного инструмента.

2. На главной проекции заготовка должна быть показана в положении, которое она имеет, если на нее смотреть со стороны рабочего места у станка.

3. Операционные эскизы заготовки допускается вычерчивать в произвольном масштабе (желательно в одном для каждой операции данного процесса) с соблюдением пропорций.

4. Число дополнительных проекций, сечений, разрезов должно быть достаточным, чтобы показать все поверхности и их размеры, которые должны быть обработаны и получены на данной операции.

5. Изображения изделия на эскизе должны содержать выдерживаемые размеры, их предельные отклонения, обозначения шероховатости обрабатываемых поверхностей, обозначения баз, зажимов или установочно-зажимных устройств, необходимых для выполнения операций, для которых разработан эскиз.

6. Все цифровые и текстовые записи, стрелки размерных линий в карте эскизов должны быть нанесены черной тушью (пастой).

Основы разработки технической документации

7. Размеры и предельные отклонения следует наносить на изображения в соответствии с ГОСТ 2.307-68 и ГОСТ 2.308-79.

8. Обозначения шероховатости обрабатываемых поверхностей изделия следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 2.309-73.

9. Обозначение опор, зажимов и установочно-зажимных устройств следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 3.1107-81 "Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические обозначения". Обозначения опор, зажимов, установочных устройств.

10. На эскизах к операциям условно нумеруют арабскими цифрами все размеры (при полной записи операции) или конструктивные элементы обрабатываемых поверхностей (при сокращенной записи). Номер размера или конструктивного элемента обрабатываемой поверхности проставляют в окружности диаметром 6...8 мм и соединяют с размерной или выносной линией.

Нумерацию следует производить в направлении часовой стрелки, начиная с левого нижнего угла.

3.2. Оформление схем наладок

Схемы наладок оформляются на картах эскизов формы 7а ГОСТ 3.1105-84. Основная надпись для карты наладок выполняется также как и для карты эскизов. Карта схем наладок располагается следом за картой эскизов, поэтому ее порядковый номер будет на единицу больше, чем номер у последнего листа карты эскизов, при этом нумерация поверхностей или размеров на эскизах не производится. Схемы наладок разрабатываются только для многопозиционных, многоинструментальных операций на настроенных станках.

На схеме наладок заготовка вычерчивается в рабочем положении в произвольном масштабе, с контурами, которые она имеет после выполнения механической обработки на данной позиции. Красным цветом обозначаются обработанные поверхности. Показываются размеры, которые должны быть получены после обработки на данной позиции, с указанием порядкового номера размера, а также шероховатость обрабатываемых поверхностей. Режущие инструменты изображаются в конечном рабочем положении. На схеме необходимо упрощенно изображать режущие инструменты, элементы державок, приспособлений, суппортов, револьверных головок и т.п.

На схемах наладок необходимо указывать: наименование режущего инструмента, марку материала его режущей части, обозначение инструмента по ГОСТу и номер ГОСТа. Например: праворежущая фреза типа 1 диаметром D=16 мм, оснащенная твердосплавными пластинами, обозначается:

Фреза 2234-0141 ГОСТ 6396-78.

Правый резец типа 1, размерами H x B = 12 x 12 с режущей пластинкой BK8 обозначается:

Резец 2110-0281 BK8 ГОСТ 23076-78.

Необходимо также указывать наименование приспособлений и вспомогательного инструмента, его обозначение по ГОСТу и номер ГОСТа.

Например, тиски станочные винтовые самоцентрирующие с призматическими губками для круглых профилей с шириной губок B=100 мм обозначаются: тиски 7200-0251 ГОСТ 21268-75.

Контрольные вопросы.

Основы разработки технической документации

1. Правила оформления основных надписей на технологических документах.
2. Каковы общие правила оформления текстовых документов?
3. Каковы общие правила оформления операционных эскизов?
4. Какими положениями необходимо руководствоваться при оформлении операционных эскизов?
5. Что необходимо указывать на схеме наладок?

Лекция 15

Тема: Маршрутная карта.

Учебные вопросы:

1. Правила и последовательность оформления маршрутной карты.

1 вопрос. Маршрутная карта (МК) является основным и обязательным документом любого технологического процесса. Формы и правила оформления маршрутных карт, применяемых при отработке технологических процессов изготовления или ремонта изделий в основном и вспомогательном производствах, регламентированы согласно ГОСТ3.1118-82 (Формы и правила оформления маршрутных карт).

К заполнению граф технологических документов предъявляются следующие требования:

1. Каждая строка мысленно делится по горизонтали пополам, и информацию записывают в нижней ее части, оставляя верхнюю часть свободной для внесения изменений.

2. Для граф, выделенных утолщенными линиями, существует три варианта заполнения:

- а) графы заполняются кодами и обозначениями по соответствующим классификаторам и стандартам. Вариант используется разработчиками, внедрившими автоматизированную систему управления производством;

- б) информация записывается в раскодированном виде;

- в) информация дается в виде кодов с их расшифровкой; при курсовом проектировании рекомендуется этот вариант заполнения.

Для изложения технологических процессов в маршрутной карте используют способ заполнения, при котором информацию вносят построчно несколькими типами строк. Каждому типу строки соответствует свой служебный символ. Служебные символы условно выражают состав информации, размещаемой в графах данного типа строки формы документа, и предназначены для обработки содержащейся информации средствами механизации и автоматизации. Простановка служебных символов является обязательной в любом случае. В качестве обозначения служебных символов приняты прописные буквы русского алфавита, проставляемые перед номером соответствующей строки. Указание соответствующих служебных символов (для типов строк в зависимости от размещаемого состава информации) в графах маршрутной карты следует выполнять в соответствии с таблице 1.

Основы разработки технической документации

При заполнении информации на строках, имеющих служебный символ «О», следует руководствоваться требованиями, которые устанавливают правила записи операций и переходов.

При операционном описании технологического процесса на маршрутной карте номер перехода следует проставлять в начале строки.

При заполнении информации на строках, имеющих служебный символ «Т», следует руководствоваться требованиями соответствующих классификаторов, государственных и отраслевых стандартов на кодирование (обозначение) и наименование технологической оснастки.

Информацию о применяемой на операции технологической оснастке записывают в следующей последовательности: 1) приспособления; 2) вспомогательный инструмент; 3) режущий инструмент; 4) слесарно-монтажный инструмент; 5) специальный инструмент; 6) средства измерения. Сведения, вносимые в отдельные графы и строки маршрутной карты, выбирают из таблицы 2.

Таблица 1 - Сведения, вносимые в графы, расположенные на строке маршрутной карты

Символ	Содержание информации, вносимой в графы, расположенные на строке
А	Номер цеха, участка, рабочего места, где выполняется операция; коды наименования операции
Б	Код, наименование оборудования и информация по трудозатратам
К	Информация о комплектации изделия (сборочной единицы) составными частями с указанием наименования деталей, сборочных единиц, их обозначений, кода единицы величины, единицы нормирования, количества на изделие и нормы расхода
М	Информация о применяемом основном материале и исходной заготовке, о применяемых исходных и комплектующих материалах, кодах единицы величины, единицы нормирования, количестве на изделие и нормы расхода
О	Содержание операции (перехода)
Т	Информация о применяемой при выполнении операции технологической оснастке. Перед наименованием оснастки указывается код в соответствии с классификатором [7]. Код включает в себя высшую (шесть первых цифр, см прил. 4) и низшую (четыре цифры после точки, можно условно указать в виде знака «XXXX») классификационные группировки. Количество одинаковой одновременно работающей оснастки указывается цифрой в скобках: «...; 39 1842. XXXX (2) - фреза угловая Р9М6;»
Р	Информация о режимах обработки

Для удобства поиска соответствующих граф карты номера пунктов таблицы продублированы выносными линиями на полях

Основы разработки технической документации

Таблица 2 - Содержание граф основной надписи технологических документов

№ пункта поиска	Наименование условное обозначение графы)	Символ	Содержание вносимой информации:
1	2	3	4
1	—	—	Наименование изделия (детали, сборочной единицы) по основному конструкторскому документу, ТУ
2	—	—	Обозначение изделия (детали, сборочной единицы) по основному конструкторскому документу или код ступени классификации по конструкторскому классификатору
3	—	—	Код классификационных группировок технологических признаков для типовых и групповых технологических процессов по технологическому классификатору
4	—	—	Обозначение документа по ГОСТ 3.1201-74: первые семь цифр в верхней части графы - код организации-разработчика. В этой графе временно допускается записывать шестизначный почтовый индекс техникума: первые пять цифр в нижней части графы - код характеристики документа, выбираемый из ГОСТ3.1201-74; пять последних цифр - порядковый регистрационный номер. В учебном процессе допускается вместо этих цифр условно записать «XXXXX»
5	—	—	Общее количество листов документа
6	—	—	Порядковый номер листа документа
7	—	—	Литера, по ГОСТ 3.1102-81 присвоенная технологическому документу: И - разового изготовления в единичном производстве, П - предварительный проект, А - серийное производство,

Основы разработки технической документации

			Б - массовое производство и т. д.														
8	—	—	При дипломном проектировании допускается в этой графе записывать «ДП» Графа для особых указаний														
9	Обозн.	А	Обозначение документов, применяемых при выполнении данной операции, например: ИОТ - инструкция по охране труда														
10	докум. Т _{шт.}	Б	Норма времени штучного на операцию, мин														
11	Т _{п.з.}	Б	Норма времени подготовительно-заключительного на операцию, мин														
12	К _{шт.}	Б	Коэффициент штучного времени при многостаночном обслуживании зависит от количества обслуживаемых станков:														
			<table border="1"> <tr> <td>количество станков</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>коэффициент</td> <td>1</td> <td>0,65</td> <td>0,48</td> <td>0,39</td> <td>0,35</td> <td>0,32</td> </tr> </table>	количество станков	1	2	3	4	5	6	коэффициент	1	0,65	0,48	0,39	0,35	0,32
количество станков	1	2	3	4	5	6											
коэффициент	1	0,65	0,48	0,39	0,35	0,32											
13	ОП	Б	Объем производственной партии, штуки														
14	ЕН	М02, Б, К, М	Единица нормирования, на которую установлена норма времени, например: 1, 10, 100 шт.														
17	УТ	Б	Код условий труда. Включает в себя цифру – условия труда: 1 – нормальные; 2 - тяжелые и вредные; 3 - особо тяжелые, особо вредные и букву, указывающую вид нормы времени: Р - аналитически-расчетная; И - аналитически-исследовательская; Х – хронометражная; О - опытно-статистическая.														
18	Р	Б	<p>Разряд работы, необходимый для выполнения операции. Код включает три цифры: первая - разряд работы по тарифно-квалификационному справочнику, две следующие код формы и системы оплаты труда:</p> <p>10 - сдельная форма, 11 - сдельная система - прямая, 12 - сдельная система - премиальная, 13 - сдельная система - прогрессивная,</p>														

Основы разработки технической документации

			20 - повременная форма, 21 - повременная система - простая, 22 - повременная система - премиальная.
19	ПРОФ	Б	Код профессии согласно классификатору. Выборочно коды ряда машиностроительных профессий рабочих.
20	СМ	Б	Код степени механизации труда. Указывается цифрой: 1-наблюдение за работой автоматов; 2 - работа с помощью машин и автоматов; 3 – вручную при помощи машин и автоматов; 4 – вручную без машин и автоматов; 5 – вручную при наладке машин.
22	Код, наимен. операции	А	Код операции согласно классификатору технологических операций, например: 4220-для расточной операции. В приложении 2 выборочно приводятся коды основных операций механической обработки. При наличии операции, выполняемой на станке с программным управлением, к коду операции добавляется код «4103». После кода операции записывается ее наименование.
23	Цех	А	Номер цеха.
24	Уч	А	Номер участка.
25	РМ	А	Номер рабочего места.
26	Опер	А	Номер операции в технологической последовательности изготовления, контроля и перемещения.
27	Код	М02	Код материала. Графа не заполняется - ставится прочерк.
28	ЕВ	М02, К, М	Код единицы величины - массы, длины, площади и т. п. детали или заготовки по классификатору , так для массы, указанной в кг. - код 166, в г. - 163, в т. – 168. допускается вместо кода указывать единицы измерения величины.
29	МД	М02	Масса детали.
30	ЕН	М02, Б, К, М	Единица нормирования, на которую установлена норма времени, например: 1, 10, 100 шт.
31	НРАСХ	М02, К, М	Норма расхода материала.

Основы разработки технической документации

32	КИМ	M02	Коэффициент использования материала
33	Код заготовки	M02	Код заготовки по классификатору (прил. 3). Допускается указывать вид заготовки (отливка, прокат и т.д.)
34	—	M01	Наименование, сортамент, размер и марка материала, номер стандарта, т. е. данные, которые в текстовых документах обычно записываются дробью в виде Круг <u>B 25 ГОСТ 2590-71</u> 45 ГОСТ 1050-74
35	Профиль и размеры	M02	В данной графе запись выполняется одной строкой с разделительным знаком «/». Обозначение профиля и размеров заготовок. Рекомендуется указывать толщину, ширину и длину заготовки, сторону квадрата или диаметр и длину, например, 20x50x300, Ø 35. профиль допускается не указывать
36	КД	M02	Количество деталей, изготавливаемых из одной заготовки.
37	MЗ	M02	Масса заготовки

Примечание. Установлена пятизначная структура основного кода характеристики документации (XXXXX).

Первые две цифры - вид документации: 01 - комплект технологической документации; 10 - маршрутная карта; 20 - карта эскизов; 42 - ведомость оснастки; 44 - ведомость деталей к типовому (групповому) технологическому процессу (операции); 60 - операционная карта; 62 - карта наладки; 67 - карта кодирования информации.

Третья цифра - вид технологического процесса (операции) по организации: 0 - без указания; 1 - единичный процесс (операция); 2 - типовой процесс (операция); 3 - групповой процесс (операция).

Последние две цифры - вид технологического процесса по методу выполнения: 00 - без указания; 02, 03 - технический контроль; 04 - перемещение; 21 - обработка давлением; 41, 42 - обработка резанием; 50, 51 - термообработка.

Пример. Маршрутная карта единичного процесса обработки резанием - 10141.XXXX (рисунок 1). Последние четыре разряда (XXXX) резерв дополнительного обозначения по отраслевому классификатору.

Наименование операции обработки резанием должно отражать применяемый вид оборудования и записываться именем прилагательным в именительном падеже (за исключением операции «Галтовка»).

Контрольные вопросы

Основы разработки технической документации

1. Каковы требования, предъявляемые к заполнению граф маршрутной карты?
2. Каковы правила оформления маршрутной карты?
3. Какова последовательность оформления маршрутной карты?
4. Каковы сведения, вносимые в графы, расположенные на строке маршрутной карты?
5. Опишите содержание граф основной надписи маршрутной карты.

27	28	29	30	31	32	33	34	35	1	2	3	36	37	4	5	6
Диагн.		Взлет		Падн.		Габариты		ЮНЧ XXXX		XXX 22705 XXX		ЮНЧ XXXX		КП		1
Раздел		Лист		Лист		Лист		Лист		Лист		Лист		Лист		1
М 01		Круг В26 ГОСТ 2590-71 / 45 ГОСТ 1050-74		КММ		Н рас		Код загот		Профиль и размеры		КД		МЗ		12,6
М 02		Код		ЕВ		МД		ЕН		Н рас		0,72		1		1,26
А		Цех		Уч		РМ		Опер		Код наименования операции		Обозначение документа				
Б		Код наименования оборудования		СМ		Проф		Р		УТ		КР		КОИД		ЕН
А 03		XX XX 005		4280		Абразивно - врезная		ИОТ XXX		1		1		1		1800
Б 04		38176 X XXX 8R240		2		16869 211		1		1		1		1		1800
Т 05		39631 XXXX тиски машинные, 398110 XXXX круг абразивный Д 500х76х5 254 16 ст1 БС 30 н/ст А 1кл		1		1		1		1		1		1		1800
А 07		XX XX 010		4269		Фрезерно - центральная		ИОТ XXX		1		1		1		800
Б 08		381825 XXXX 1чР76 М		2		18632 311		111		1		1		1		800
Т 09		391855 XXXX (2) фреза тарельчатая Ф 160 В - Ю ВК 6		1		391242 XXXX (2) сферка центробежная Ф 2 тип В Р6М5		1		1		1		1		800
А 11		XX XX 015		4110		Токарная черновая		ИОТ XXX		1		1		1		800
Б 12		381801 XXXX 16х20		2		15292 411		1		1		1		1		800
Т 13		392011 XXXX Р пр ВК6, 393120 XXXX калибр - скоба, XXXXX XXXX шаблон		1		1		1		1		1		1		800
А 15		XX XX 020		XXXX		Термическая - нормализация		ИОТ XXX		1		1		1		800
МК																
										21	22	21	20			

Рисунок -1

Лекция 16

Тема: Оформление операционных карт и карт эскизов.

Учебные вопросы:

1. Правила и последовательность оформления операционной карты.
2. Правила и последовательность оформления карты эскизов.

1 вопрос. Структура построения операционной карты (ОК) идентична маршрутной. Запись информации выполняется построчно с привязкой к соответствующим служебным символам.

Указание единиц величины следует выполнять в заголовках или подзаголовках соответствующих граф. Допускается указывать единицы величины параметров технологических режимов после их числовых значений, например, 40 мм; 0,2 мм/об; 36 м/мин.

Указание данных по технологическим режимам следует выполнять после записи состава применяемой технологической оснастки.

При указании данных по технологической оснастке информацию следует записывать в следующей последовательности: 1) приспособления; 2) вспомогательный инструмент; 3) режущий инструмент; 4) средства измерения.

В целях разделения информации по группам технологической оснастки и поиска необходимой информации допускается перед указанием состава применять условное обозначение видов: приспособлений - «**ПР**»; вспомогательного инструмента - «**ВИ**»; режущего инструмента - «**РИ**»; средств измерений - «**СИ**».

Например, СИ. АВВХХХ. Пробка 024Р7-пр.

При описании содержания перехода необходимо указывать данные по **То** и **Тв**. Это следует выполнять на уровне строки, где заканчивается описание содержания перехода под служебным символом «**О**».

Большинство граф операционной карты соответствует аналогичным графам маршрутной карты. Информацию по дополнительным графам следует вносить в соответствии с рисунком 1 и таблицы 1.

Запись содержания перехода следует выполнять в соответствии с рекомендациями таблицы 2.

Полную запись делают при необходимости перечисления всех выдерживаемых размеров. Сокращенная запись используется при ссылке на условное обозначение конструктивного элемента обрабатываемого изделия. Данная запись выполняется при достаточной графической информации, для промежуточных переходов, не имеющих графических иллюстраций, в содержании следует указывать исполнительные размеры с их предельными отклонениями и при необходимости шероховатость обработанной поверхности и другие технические требования.

Например, «Точить поверхность 3, выдерживая $d = 40_{-0,34}$ и $1 = 100 \pm 0,4$ ».

Переходы (основные и вспомогательные) нумеруются арабскими цифрами 1, 2, 3... В общем случае в содержание перехода включается:

Основы разработки технической документации

1) ключевое слово, характеризующее метод обработки, выраженное глаголом в неопределенной форме;

2) наименование (существительное в винительном падеже) обрабатываемой поверхности, конструктивных элементов или предметов производства, например, «отверстие», «фаску», «канавку», «заготовку» и т. п.;

3) информация о размерах обработки резанием или их условных обозначениях, приведенных на операционных эскизах и указанных там арабскими цифрами в окружности диаметром 6...8 мм, таблица 2;

4) дополнительная информация, характеризующая количество одновременно или последовательно обрабатываемых поверхностей, характер обработки, например, «предварительно», «последовательно», «по копиру».

Параметры шероховатости обрабатываемой поверхности указываются только обозначениями на операционном эскизе. Допускается указывать в тексте содержания операции информацию о параметре шероховатости предварительно обрабатываемых поверхностей (про- междуточных переходов), если это нельзя указать на операционном эскизе, например, «фрезеровать предварительно поверхность 1, выдерживая высоту $70 \pm 0,5$, $Rz = 50$ ».

В содержании операции должны быть отражены все необходимые действия, выполняемые в технологической последовательности исполнителем или исполнителями; по обработке, заготовки на одном рабочем месте.

Таблица 1 - Информация по дополнительным графам операционной карты

№ п/п	Наименование (условное обозначение графы)	Содержание информации
1	—	Графы для записи содержания перехода, информации по оснастке, режущему и измерительному инструменту
2	ПИ	Номер позиции инструментальной наладки. Графа заполняется для станков с ЧПУ
3	T _о	Норма основного времени на операцию, мин
4	Д или В	Расчетный размер обрабатываемого диаметра (ширины) детали. Данные по «Д» или «В» указываются с учетом величины врезания и перебега
5	T _в	Норма вспомогательного времени на операцию, мин
6	L	Расчетный размер длины рабочего хода с учетом величины врезания и перебега
7	T	Глубина резания
8	I	Число рабочих ходов
9	S	Подача
10	N	Частота вращения шпинделя
11	V	Скорость резания
12	—	Номер операции

Основы разработки технической документации

13	СОЖ	Информация по применяемой смазочно-охлаждающей жидкости
----	-----	---

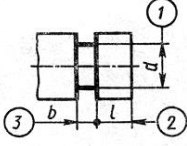
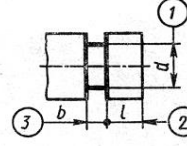
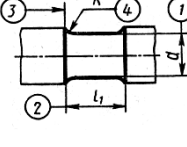
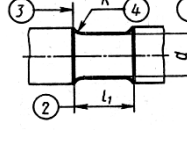
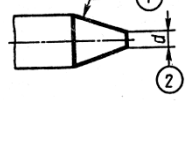
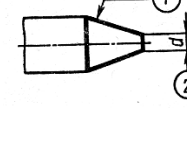
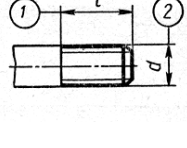
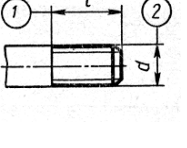
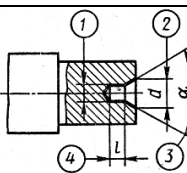
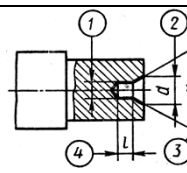
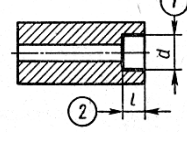
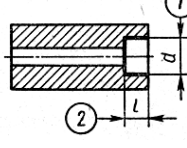
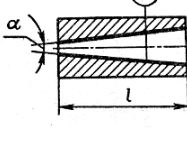
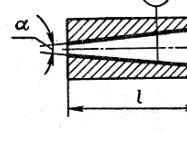
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ГОСТ 3.1702-79	ГОСТ 3.1702-79	ГОСТ 3.1702-79	ГОСТ 3.1702-79	ГОСТ 3.1702-79	ГОСТ 3.1702-79	ГОСТ 3.1702-79	ГОСТ 3.1702-79	ГОСТ 3.1702-79	ГОСТ 3.1702-79
Виды Варианты Листы	Материал Свойства Листы Углы Н. концы	Материал Свойства Листы Углы Н. концы	Материал Свойства Листы Углы Н. концы	Материал Свойства Листы Углы Н. концы	Материал Свойства Листы Углы Н. концы	Материал Свойства Листы Углы Н. концы	Материал Свойства Листы Углы Н. концы	Материал Свойства Листы Углы Н. концы	Материал Свойства Листы Углы Н. концы
Точарная черновая	Точарная черновая	Точарная черновая	Точарная черновая	Точарная черновая	Точарная черновая	Точарная черновая	Точарная черновая	Точарная черновая	Точарная черновая
Оборудование, устройство ЧПУ	Оборудование, устройство ЧПУ	Оборудование, устройство ЧПУ	Оборудование, устройство ЧПУ	Оборудование, устройство ЧПУ	Оборудование, устройство ЧПУ	Оборудование, устройство ЧПУ	Оборудование, устройство ЧПУ	Оборудование, устройство ЧПУ	Оборудование, устройство ЧПУ
Точарно - диаметральный 16К20	Точарно - диаметральный 16К20	Точарно - диаметральный 16К20	Точарно - диаметральный 16К20	Точарно - диаметральный 16К20	Точарно - диаметральный 16К20	Точарно - диаметральный 16К20	Точарно - диаметральный 16К20	Точарно - диаметральный 16К20	Точарно - диаметральный 16К20
Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Т03	Т03	Т03	Т03	Т03	Т03	Т03	Т03	Т03	Т03
04	04	04	04	04	04	04	04	04	04
0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Т06	Т06	Т06	Т06	Т06	Т06	Т06	Т06	Т06	Т06
Р07	Р07	Р07	Р07	Р07	Р07	Р07	Р07	Р07	Р07
08	08	08	08	08	08	08	08	08	08
0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Т10	Т10	Т10	Т10	Т10	Т10	Т10	Т10	Т10	Т10
Р11	Р11	Р11	Р11	Р11	Р11	Р11	Р11	Р11	Р11
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30
62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Рисунок 1 - Пример заполнения операционной карты

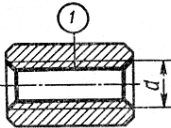
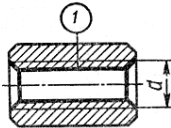
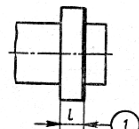
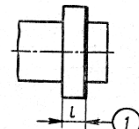
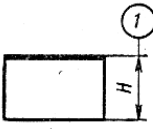
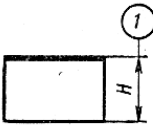
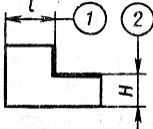
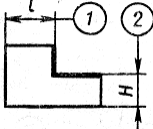
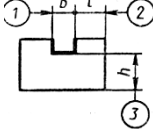
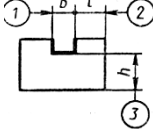
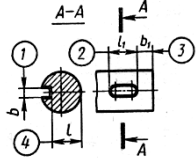
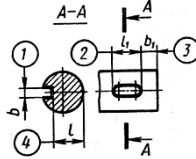
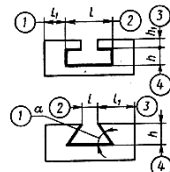
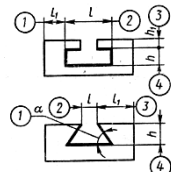
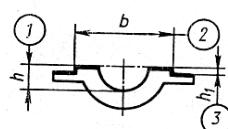
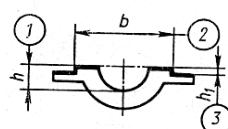
Таблица 2 - Примеры полной и сокращенной записи содержания переходов и графического изображения обрабатываемых поверхностей (ГОСТ 3.1702 – 79*)

Полная запись перехода	Эскиз	Сокращенная запись перехода	Эскиз
------------------------	-------	-----------------------------	-------

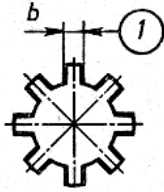
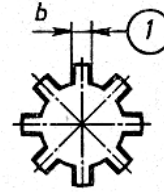
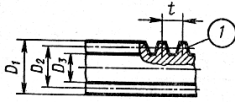
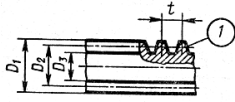
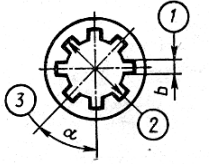
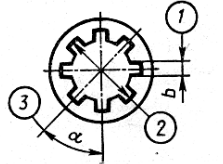
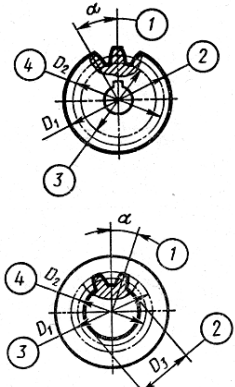
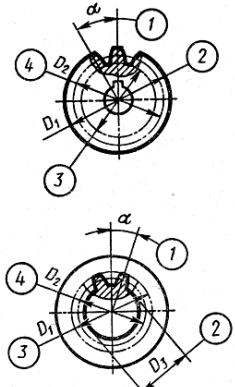
Основы разработки технической документации

<p>Точить (шлифовать, полировать и т.п.) канавку, выдерживая размеры 1-3</p>		<p>Точить (шлифовать, полировать и т.п.) канавку 1</p>	
<p>Точить (шлифовать, полировать и т.п.) выточку, выдерживая размеры 1-4</p>		<p>Точить (шлифовать, полировать и т.п.) выточку 1</p>	
<p>Точить (шлифовать, притереть и т.п.) конус, выдерживая размеры 1 и 2</p>		<p>Точить (шлифовать, притереть и т.п.) конус 1</p>	
<p>Нарезать (фрезеровать, накатать, шлифовать и т.п.) резьбу, выдерживая размеры 1 и 2</p>		<p>Нарезать (фрезеровать, накатать, шлифовать и т.п.) резьбу 1</p>	
<p>Центровать торец, выдерживая размеры 1, 2, 3, 4</p>		<p>Центровать торец 1</p>	
<p>Расточить (зенкеровать, шлифовать и т.п.) отверстие, выдерживая размеры 1 и 2</p>		<p>Расточить (зенкеровать, шлифовать и т.п.) отверстие 1</p>	
<p>Развернуть (расточить, зенкеровать и т.п.) коническое отверстие, выдерживая размеры 1-3</p>		<p>Развернуть (расточить, зенкеровать и т.п.) коническое отверстие 1</p>	

Основы разработки технической документации

<p>Нарезать (шлифовать, довести и т.п.) резьбу, выдерживая размер 1</p>		<p>Нарезать (шлифовать, довести и т.п.) резьбу 1</p>	
<p>Подрезать (шлифовать, полировать и т.п.) торец буртика, выдерживая размер 1</p>		<p>Подрезать (шлифовать, полировать и т.п.) торец буртика 1</p>	
<p>Строгать (фрезеровать, шлифовать и т.п.) поверхность, выдерживая размер 1</p>		<p>Строгать (фрезеровать, шлифовать и т.п.) поверхность 1</p>	
<p>Шлифовать (фрезеровать, строгать и т.п.) поверхность, выдерживая размеры 1 и 2</p>		<p>Шлифовать (фрезеровать, строгать и т.п.) поверхность 1</p>	
<p>Протянуть (строгать, фрезеровать, шлифовать и т.п.) поверхность, выдерживая размеры 1-3</p>		<p>Протянуть (строгать, фрезеровать, шлифовать и т.п.) поверхность 1</p>	
<p>Фрезеровать шпоночный паз, выдерживая размеры 1-4</p>		<p>Фрезеровать шпоночный паз 1</p>	
<p>Протянуть (фрезеровать) паз, выдерживая размеры 1-4</p>		<p>Протянуть (фрезеровать) паз 1</p>	
<p>Фрезеровать (шлифовать, полировать и т.п.) поверхности, выдерживая</p>		<p>Фрезеровать (шлифовать, полировать и т.п.) поверхности 1 и 2</p>	

Основы разработки технической документации

<p>размеры 1-3</p> <p>Фрезеровать (шлифовать, полировать и т.п.) боковые поверхности шлицев, выдерживая размеры 1-3</p>		<p>Фрезеровать (шлифовать, полировать и т.п.) боковые поверхности шлицев 1</p>	
<p>Нарезать (фрезеровать, шлифовать и т.п.) червяк, выдерживая размеры 1-4</p>		<p>Нарезать (фрезеровать, шлифовать и т.п.) червяк 1</p>	
<p>Протянуть (долбить) шлицы, выдерживая размеры 1-3</p>		<p>Протянуть (долбить) шлицы 1</p>	
<p>Фрезеровать (долбить, строгать, протянуть, закруглить, шевинговать и т.п.) зубья, выдерживая размеры 1-4</p>		<p>Фрезеровать (долбить, строгать, протянуть, закруглить, шевинговать и т.п.) зубья 1</p>	

Если часть переходов выполняют другие исполнители (контролеры, наладчики, такелажники), их действия также следует отразить в содержании операции, например:

“025. Карусельно-фрезерная.

1. Установить и закрепить заготовку.
2. Проверить исполнение пер.1, ОТК.
3. Фрезеровать поверхности 1 и 2.
4.
5.
6. Контроль, ОТК”.

2 вопрос. Правила и последовательность оформления карты эскизов.

Карта эскизов (КЭ) - основной графический документ, дающий наглядную информацию о выполняемой технологической операции.

Эскизы следует выполнять с соблюдением масштаба или без соблюдения масштаба, но с примерным соблюдением пропорций.

Основы разработки технической документации

При разработке технологической операции необходимо помнить, что сначала разрабатывается и полностью оформляется эскиз на карте эскизов, а только потом заполняется текстовая операционная карта.

На каждом эскизе необходимо показать:

1. Заготовку в рабочем положении, причем ее контур изображается в таком виде, в каком она получается в конце данной операции или установа.

Если операция выполняется за несколько установов, то эскиз оформляется на каждый установ отдельно. В этом случае каждому эскизу присваивается номер операции и через черточку - номер вспомогательного перехода на перезакрепление заготовки.

Например, 020-1, 065-2 и т. п.;

2. Поверхности, обрабатываемые на данной операции, выделяются утолщенными черными линиями. В учебных целях допускается выделять обрабатываемые поверхности красным цветом;

3. Условное обозначение опор, зажимов, установочных устройств выполняется согласно ГОСТ 3.1107- 81 “Опоры, зажим и установочные устройства. Графические обозначения”. Возможно, использовать литературу по технологии машиностроения, где приведен этот стандарт;

4. Размеры, получаемые на данной операции с указанием допусков и шероховатости поверхности. При этом необходимо учесть, что на эскизе проставляются только те размеры, которые обеспечиваются только на данной операции. Проставлять размеры следует таким образом, чтобы не появилась необходимость перерасчета номинальных значений и допусков на них, т. е. простановка размера должна учитывать способ его получения (технологическая база должна быть совмещена с измерительной);

5. Габаритные размеры заготовки (в качестве справочных данных);

6. Допуски на погрешности формы, взаимного расположения поверхностей, если это необходимо обеспечить на данной операции;

7. Режущий инструмент показывается по мере необходимости, предпочтительно в конце рабочего хода (если инструмент затемняет эскиз, то его можно изобразить отведенным от заготовки). На рисунке 2 представлен пример оформления карты эскизов. Нумерация обрабатываемых поверхностей либо размеров обработки (см. таблицу 2), проставляемая в кружочках, начинается с цифры 1. Последовательность простановки номеров в кружочках рекомендуется вести по ходу часовой стрелки.

На последующих операциях (установах) нумерация опять начинается с цифры 1. При этом, естественно, одна и та же поверхность заготовки на разных операциях (установах) может иметь различный номер.

При заполнении основной надписи на карте эскизов (в верхней части) необходимо помнить, что средняя графа из трех граф, обведенных жирной линией, не заполняется.

Для большей наглядности в курсовых и дипломных проектах некоторые эскизы по согласованию с руководителем оформляются на листе формата А1 в полуконструктивном виде (эскизы наладок). При этом на одном листе формата А1 можно разместить от двух до четырех эскизов.

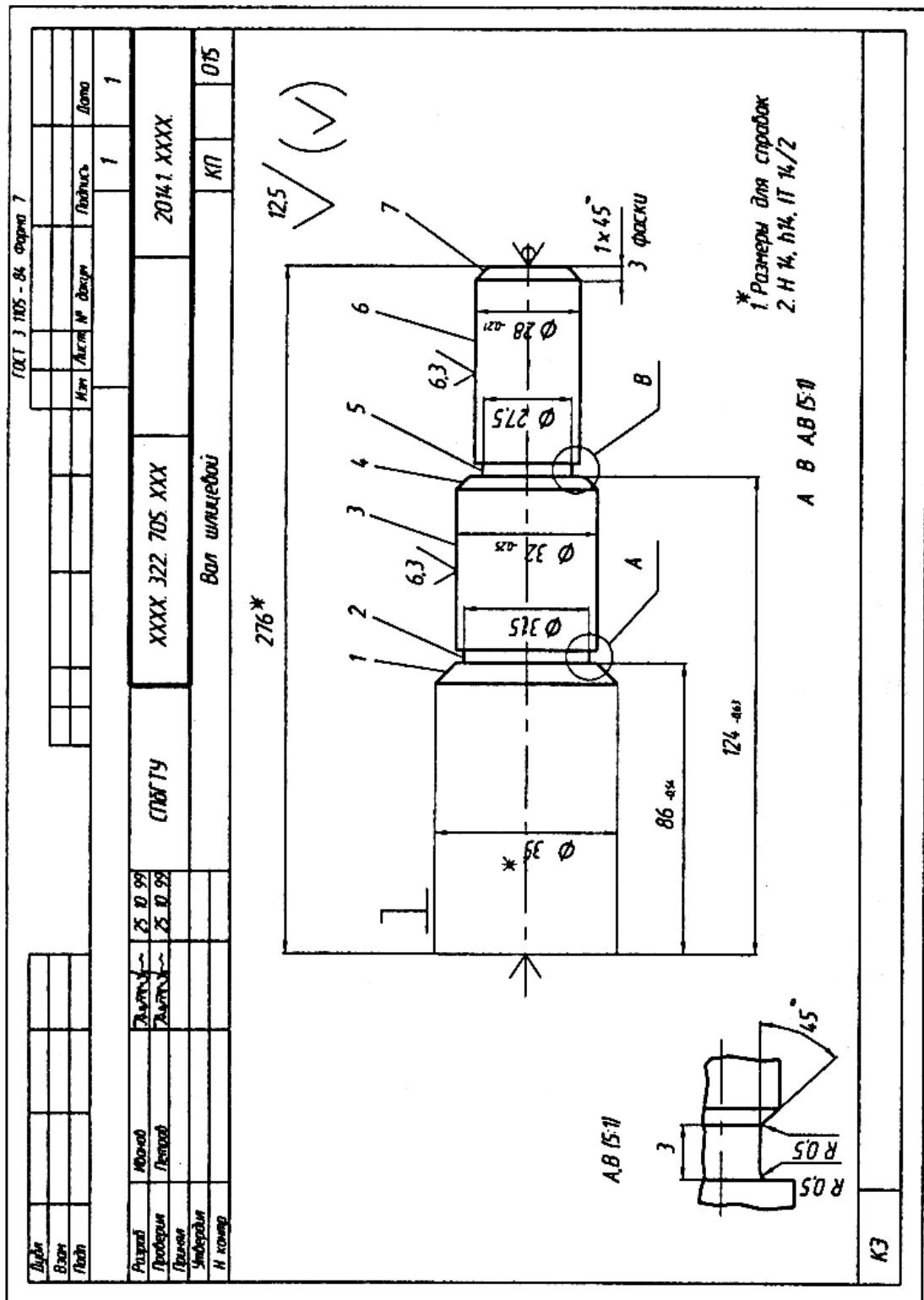


Рисунок 2 - Пример выполнения операционного эскиза

На эскизе наладки показывается все то же, что и на карте эскизов, и дополнительная информация:

- теоретическая схема базирования заготовки по ГОСТ 21495-76* (Базирование и базы в машиностроении); при этом опорные точки рекомендуется выполнить цветным карандашом (красным, зеленым), чтобы отличить их от условных знаков опор, зажимов приспособления;
- режущий инструмент;

Основы разработки технической документации

- траектория движения режущего инструмента для станков с ЧПУ (по мере необходимости);
- таблица с режимами резания (выполняется в произвольной форме);
- некоторые элементы конструкции станочного приспособления (по мере необходимости).

Над каждым эскизом наладки указывается наименование операции и ее номер согласно маршрутной карте.

Контрольные вопросы.

1. Какие требования, предъявляются к операционным картам?
2. Что такое переход, виды записей, примеры?
3. Как заполняются дополнительные графы операционной карты?
4. Что такое переходы обрабатываемых поверхностей? Приведите примеры.
5. Какие требования, предъявляются к картам эскизов?
6. Какая дополнительная информация размещается на карте эскизов?
7. Что изображается на карте эскизов?

Лекция 17

Тема: Технологическая подготовка производства.

Учебные вопросы:

1. Определение и состав ТПП.
2. Организационные типы производств.
3. Нормативные документы единой системы технологической подготовки производства (ЕС ТПП).

Технологическая подготовка производства (ТПП) есть комплекс организационно-технических мероприятий, предшествующих выпуску (плановому изготовлению) любого промышленного изделия.

Целью технологической подготовки является достижение оптимального отношения между затратами и себестоимостью выпускаемой продукции при одновременном соблюдении технических условий изделия.

В состав технологической подготовкой производства входят следующие виды работ:

- обеспечение технологичности конструкции запускаемого в производство изделия;
 - проектирование технологических процессов;
 - проектирование нового или выбор типового технологического оснащения производственного оборудования;
 - расчет технически обоснованных нормативов материальных и трудовых затрат;
 - планирование производственных участков;
 - построение систем контроля и управления технологическими процессами;
 - материально-техническое обеспечение программы выпуска изделий.
- Рассмотрим краткое содержание каждого из перечисленных выше работ.

Основы разработки технической документации

Обеспечение технологичности конструкции изделия — это изменение формы, размеров и материалов будущего изделия, направленное на снижение себестоимости его изготовления на основе применения высокопроизводительного оборудования. Повышению технологичности изделия способствует также унификация его составляющих частей, т.е. применение как можно большего числа нормализованных и стандартных комплектующих, входящих в него. Последнее не только снижает себестоимость выпуска изделия, но и существенно улучшает его эксплуатационные характеристики за счет обеспечения ремонтпригодности промышленного изделия.

Изделие (деталь, сборочный узел, машина) считаются технологичными, если при обеспечении его эксплуатационных характеристик достигается минимально возможная себестоимость его планового выпуска. Общие правила обеспечения технологичности регламентируются стандартом ГОСТ 14201-83. На обеспечение технологичности промышленного изделия направлен технологический контроль конструкторской документации, регламентируемый стандартом ГОСТ 14206-73 и осуществляемый еще на стадии проектирования будущего изделия.

Проектирование технологических процессов — это производственный процесс, включающий разработку технологического маршрута (т.е. последовательности операций) изготовления изделия, расчет режимов его обработки в зависимости от вида операции, выбор оборудования, технологической оснастки и нормирование временных и материальных затрат изготовления изделия. Все перечисленные данные отображаются в технологической документации, именуемой маршрутными и операционными технологическими картами.

Проектирование нового или выбор типового технологического оснащения производственного оборудования — этот этап ТПП предусматривает конструирование технологического оснащения оборудования, а именно приспособлений для базирования и закрепления обрабатываемых изделий (деталей, полуфабрикатов). К технологическому оснащению относится также инструментальная оснастка — стандартные комплекты обрабатывающих инструментов, выбираемых в зависимости от типа выполняемой технологической операции. В редких случаях допускается при условии технико-экономического обоснования разработка и изготовление специальных обрабатывающих инструментов. Как правило, осуществляется не проектирование новых, а выбор существующих унифицированных приспособлений и стандартного инструмента.

Расчет технически обоснованных нормативов материальных и трудовых затрат предусматривает определение расхода материалов на каждую составляющую (деталь) промышленного изделия и определение времени ее обработки, сборки и упаковки. Материальные затраты, в свою очередь, зависят от конструкции и состава изделия, а временные от ранее определенных режимов обработки и сборки изделий. Нормирование времени обработки по каждой технологической операции необходимо для определения размера оплаты машинно-ручного труда.

Планирование производственных участков осуществляется на основе маршрутных технологических карт и состоит в разработке планировок участков, а именно в оптимизации размещения технологического оборудования, транспортно-

Основы разработки технической документации

складского оборудования и средств коммуникаций (электро-, пневмо- и гидросетей). Разработка планировок участков осуществляется на основе структурно-параметрического синтеза производственных подсистем (конвейера, автоматической линии, комплекса оборудования и т.п.) при соблюдении требований санитарно-технических норм их эксплуатации.

Построение систем контроля и управления технологическими процессами — трудоемкость и состав этого этапа ТПП зависит непосредственно от уровня механизации и автоматизации планируемого производственного процесса. Например, при использовании только машинно-ручного труда создание систем контроля ограничивается выбором средств контрольно-измерительного инструмента и оборудования для контроля качества изготовления изделия и управлением на уровне менеджмента. В случае автоматизации производственного процесса на уровне робото-технологических комплексов, автоматизированных участков и, тем более, на уровне построения гибкой производственной системы — осуществляется проектирование и изготовление подсистем автоматизированного управления контролем качества изготовления промышленного изделия, интегрированных в общую систему управления производственным комплексом.

Материально-техническое обеспечение программы выпуска изделий осуществляется службами материально-технического снабжения предприятия на основе проектно-конструкторской документации на изделие, а именно, так называемых, ведомостей стандартных покупных комплектующих изделий, выпускаемых сторонними предприятиями и входящих в состав изделия выпускаемого данным предприятием. Тем выше удельный вес (в процентах) стандартных комплектующих или нормализованных в производственной отрасли изделий в составе выпускаемого промышленного изделия, тем выше уровень его технологичности и, как следствие, ниже себестоимость.

2 вопрос. Организационные типы производств.

По типу организации различают следующие производства: единичное, серийное и массовое.

Единичное производство характеризуется широкой номенклатурой изготавливаемых изделий и малым объемом их выпуска. Единичному производству свойственны следующие особенности:

- применение универсального оборудования, универсальных приспособлений и инструмента;
- размещение оборудования группами по видам;
- длительный цикл изготовления деталей.

По принципу единичного производства организованы цехи опытных, ремонтных и других производств.

Серийное производство характеризуется ограниченной номенклатурой изделий, изготавливаемых периодически повторяющимися производственными партиями (сериями) при заданном объеме выпуска.

Производственной партией называют группы изделий одного наименования и типоразмера, запускаемых в обработку одновременно или непрерывно в течение определенного интервала времени.

Основы разработки технической документации

Серийное производство условно разделяют на мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное. Серийность производства характеризуется коэффициентом серийности (K) закрепления операций за одним рабочим местом. Если за одним рабочим местом закреплено от 2 до 5 операций, т. е. коэффициент $K = 2/5$, то такое производство считают крупносерийным, при $K = 6/10$ — среднесерийным, при $K > 10$ — мелкосерийным.

Серийному производству свойственны следующие особенности:

- плановая переналадка станков с операции на операцию; поскольку за одним рабочим местом закреплено несколько операций;
- расположение оборудования по групповому признаку (в мелкосерийном производстве) или по потоку (в крупносерийном производстве);
- наличие межоперационного складирования изделий;
- средний по длительности (примерно 1... 2 квартала года) цикл изготовления изделий одного типа.

Массовое производство характеризуется узкой номенклатурой и большим объемом выпуска изделий, непрерывно изготавливаемых в течение продолжительного времени. В массовом производстве на каждом рабочем месте выполняется одна неизменно повторяющаяся операция.

Массовому производству свойственны следующие особенности:

- расположение оборудования в строгой последовательности выполнения операций;
- применение высокопроизводительного автоматизированного оборудования, специальных приспособлений и инструмента;
- повсеместное использование транспортных устройств, передающих изделия вдоль поточной линии;
- короткие грузопотоки на линии обработки;
- механизация и автоматизация технического контроля;
- наименьшая длительность производственного цикла.

Переход от единичного производства к серийному, а также от серийного к массовому производству, осуществляется по мере специализации рабочих мест и стабилизации (повторяемости) маршрутов технологических процессов. При этом увеличивается применение специального оборудования и его технологического оснащения. Увеличивается производительность технологических процессов за счет их механизации и автоматизации. В итоге это приводит к снижению себестоимости продукции.

3 вопрос. Нормативные документы единой системы технологической подготовки производства (ЕС ТПП).

Назначение нормативных документов ЕС ТПП состоит в осуществлении системного подхода к организации и управления процессом технологической подготовки производства. Указанный системный подход в данном случае предусматривает применение типовых технологических процессов, стандартной технологической оснастки, агрегатного переналаживаемого оборудования, средств автоматизации инженерно-технических работ.

ЕС ТПП взаимодействует с системами разработки и поставки продукции на производство, предусматривает широкую унификацию машин и приборов, обеспечение единства измерений, классификацию и кодирование технико-

Основы разработки технической документации

экономической информации (ЕСКК), а также унификацию документации согласно стандартам единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и единой системы технологической документации (ЕСТД).

ЕС ТПП регламентируется государственными стандартами, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 - Государственные стандарты регламентируемые ЕС ТПП

Обозначение ГОСТа	Наименование стандарта
ГОСТ 14001-73	Общие положения ТПП
ГОСТ 14004-83	Термины и определения ТПП
ГОСТ 14205-83	Технологичность, термины и определения
ГОСТ 14201-83	Общие правила обеспечения технологичности
ГОСТ 14206-73	Технологический контроль конструкторской документации
ГОСТ 14301-83	Общие правила разработки технологических процессов
ГОСТ 14303-73	Правила разработки и применения типовых технологических процессов
ГОСТ 14312-74	Основные формы организации технологического процесса
ГОСТ 14323-84, ГОСТ 14324-84	Роботизация технологических процессов.
ГОСТ 14401-73	Правила организации работ по автоматизации инженерно-технических задач
ГОСТ 14402-83, ГОСТ 14407-75, ГОСТ 14408-83, ГОСТ 14409-75, ГОСТ 14411-77, ГОСТ 14412-79, ГОСТ 14413-80, ГОСТ 14414-79, ГОСТ 14415-81, ГОСТ 14416-83, ГОСТ 14418-84, ГОСТ 14419-84	Автоматизированные системы технологической подготовки производства.

Контрольные вопросы:

1. Какие особенности характерны массовому производству?
2. В чем состоит назначение нормативных документов ЕС ТПП?
3. За счет чего происходит снижение себестоимости продукции?
4. Как происходит планирование производственных участков?
5. Что такое проектирование технологических процессов?
6. Чем характеризуется единичное производство?

Лекция 18.

Тема: Технологический процесс: определение, виды, информационное обеспечение.

Учебные вопросы:

1. Виды технологических процессов.
2. Информационное обеспечение разработки технологического процесса.

В общем случае различают следующие виды технологических процессов: механические, физические, химические, биологические и комбинированные.

В результате реализации механических и физических процессов изменяются только внешний вид и физические свойства материала. Химические и биологические процессы приводят к более глубоким превращениям материала, вызывая изменение его первоначальных свойств. Комбинированные процессы представляют собой сочетание указанных процессов и являются наиболее распространенными в практике.

Для однозначного понимания сущности технологического процесса, занимающего доминирующее положение в ТПП, а также его составляющих дадим несколько ниже следующих определений:

Технологическим процессом называется часть производственного процесса, содержащая действия по изменению и последующему определению состояния предмета производства (ГОСТ 3.1109-73).

Иначе говоря, технологический процесс (ТП) — есть последовательность операций, выполняемых машинно-ручным способом для изменения физико-механических свойств, формы и размеров заготовок или материала с целью получения промышленного продукта (изделия). Вид, последовательность и трудоемкость технологических операций определяется конструкцией будущего промышленного изделия, которая, в свою очередь, диктуется его функциями.

Технологическая операция — законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте.

Технологический переход — законченная часть технологической операции, характеризующаяся постоянством применяемого инструмента и поверхностей, образуемых обработкой или соединяемых сборкой.

Вспомогательный переход — законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и (или) оборудования, которые не сопровождаются изменением формы, размеров и свойств поверхностей изделия, но необходимы для выполнения технологического перехода.

Технологическое проектирование предполагает создание комплекта технологической документации, содержащей все необходимые данные для изготовления промышленного изделия, а именно: сведения о материалах, заготовках, основном и вспомогательном оборудовании, а также о режимах его функционирования и временных нормах выполнения технологических операций. Классификация видов ТП по методу выполнения устанавливается государственным стандартом ГОСТ 3.1201-85, например:

— обработка резанием (механообработка);

Основы разработки технической документации

- обработка давлением;
- литье металлов и сплавов;
- сварка;
- сборка и др.

В настоящее время в промышленности различают три вида технологических процессов (ТП): 1) единичный; 2) типовой; 3) групповой.

Единичный технологический процесс содержит последовательность и режимы технологических переходов для изделий одного наименования, типоразмеров и исполнения. База данных единичных технологических процессов служит основой для создания типовых и групповых ТП.

Типовой технологический процесс характеризуется единством содержания и последовательности большинства технологических операций для группы изделий, обладающих общими конструктивными признаками. Типизация технологических процессов основана на разделении деталей и изделий на отдельные специальные группы, для которых возможна разработка общих технологических процессов или операций. Например, для деталей типа «дисков», «валов», «корпусов» и т.д.

Групповой ТП — это ТП изготовления группы изделий с общими технологическими признаками. Групповой ТП характеризуется общностью используемого оборудования, средств технологического оснащения и наладки. Таким образом, применение групповых ТП способствует унификации процессов подготовки производства и самого производства

Групповой технологический процесс предназначен для совместного изготовления группы изделий различной конфигурации в конкретных условиях производства на специализированных рабочих местах. Групповой технологический процесс разрабатывается с целью экономически целесообразного применения методов и средств крупносерийного и массового производства в условиях единичного, мелкосерийного и серийного производств.

2 вопрос. Информационное обеспечение разработки технологического процесса.

Основой для нового технологического процесса обычно служит имеющийся типовой или групповой ТП. Если таковые отсутствуют, то за основу берут действующие единичные ТП изготовления аналогичных изделий. ТП должен соответствовать требованиям техники безопасности и промышленной санитарии по системе стандартов безопасности труда, инструкций и других нормативных документов.

Исходную информацию для разработки ТП подразделяют на базовую, руководящую и справочную.

Базовая информация включает данные, содержащиеся в конструкторской документации на изделие (т.е. чертеж изделия), и программу его выпуска.

Руководящая информация содержит:

- требования отраслевых стандартов к ТП и методам управления ими;
- стандарты на оборудование и оснастку;
- документацию на действующие единичные, типовые и групповые ТП;
- материалы по выбору технологических нормативов (режимов обработки, норм расхода материалов и др.);

Основы разработки технической документации

– документацию по технике безопасности и промышленной санитарии.

Справочная информация:

– технологическая документация опытного производства:

– описания прогрессивных методов изготовления;

– каталоги, паспорта, справочники, альбомы прогрессивных средств технологического оснащения.

Для проектирования технологических процессов *сборки* дополнительно необходимы:

– сборочные чертежи изделия;

– спецификации входящих в узлы деталей;

– условия выполнения сборочных работ, а именно: 1) уровень механизации и автоматизации сборки; 2) степень концентрации сборочных операций при их осуществлении на автономных рабочих местах или 3) степень дифференциации операции в условиях конвейерной сборки.

Существует два уровня разработки технологических процессов:

1 уровень. Маршрутная технология.

2 уровень. Операционная технология.

При разработке маршрутной технологии в маршрутных картах технологического процесса указывается следующие:

1. Эскиз изделия (детали или сборочного узла). Карта эскизов.

2. Перечень и последовательность технологических операций (без указания технологических переходов).

3. Модели основного технологического оборудования и виды его технологического оснащения (инструмент и приспособления).

4. Нормативное штучное время выполнения операции.

В случае разработки операционной технологии в технологических картах процесса указывается следующие:

1. Эскиз изделия (детали или сборочного узла). Карта эскизов.

2. Перечень и последовательность технологических операций с обязательным указанием технологических переходов и режимов их выполнения.

3. Модели основного технологического оборудования и виды его технологического оснащения (инструмент и приспособления).

4. Нормативные значения составляющих времени выполнения операции, а именно:

- основного (машинного) времени;

- вспомогательного времени;

- дополнительного времени на отдых и личные надобности;

- штучное время, как сумма выше указанных значений.

Таким образом, очевидно, что операционная технология отличается от маршрутной следующим:

- расчетом или выбором режимов обработки изделия;

- детализацией (т.е. указанием составляющих) штучного операционного времени выполнения операций.

Выбор уровня разработки ТП определяется типом производства.

Основы разработки технической документации

Так в условиях единичного и мелкосерийного производств разрабатываются маршрутные технологии, а в условиях крупносерийного и массового производств — операционные технологии.

Контрольные вопросы.

1. Дайте определения понятию «Технологическая подготовка производства». Перечислите виды работ ТПП и изложите их содержание.
2. Дайте определение и изложите характеристику трех основных типов производств.
3. Назовите основные нормативные документы ЕС ТПП.
4. Дайте определение технологического процесса и его составляющих: операции, технологического и вспомогательного переходов. Приведите характеристику трех видов ТП: единичного, типового и группового.
5. Дайте характеристику маршрутной и операционной технологий. Укажите отличия в составе маршрутной и операционной карт.
6. Что входит в состав информационного обеспечения разработки технологических процессов?

Рекомендуемая литература

Основная

1. Безъязычный, В.Ф. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / В. Ф. Безъязычный. – М.: Машиностроение, 2013. – 598 с.
2. Сысоев, С. К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. – Спб.: Лань, 2011. – 352 с.
3. Богодухов, С. И. Технологические процессы в машиностроении: учебник для вузов / С. И. Богодухов, Е. В. Бондаренко, А. Г. Схиртладзе, Р. М. Сулейманов. – М.: Машиностроение, 2009. – 640 с.

Дополнительная

1. Бабулин, Н. А. Построение и чтение машиностроительных чертежей / Н.А. Бабулин. – М. : Высшая школа, 2005. – 453 с.
2. Журналы «Стандарты и качество», «САПР и графика».