

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра прикладной механики

ЕДИНАЯ СИСТЕМА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ: СТАДИИ РАЗРАБОТКИ

Методические указания к практическому занятию
по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»
для студентов направлений 151900.62, 190600.62, 241000.62,
по дисциплине «Основы проектирования»
для студентов направления 150700.62,
по дисциплине «Прикладная механика»
для студентов специальности 130400.65
всех форм обучения

Составитель О. В. Любимов

Утверждены на заседании кафедры
Протокол № 4 от 27.11.2013

Рекомендованы к печати
учебно-методической комиссией
направления 151900.62
Протокол № 2 от 13.01.2014

Электронная копия находится
в библиотеке КузГТУ

Кемерово 2014

1 Цель занятия. Основные положения

Цель практического занятия – ознакомление студентов со стадиями разработки, predeterminedными Единой системой конструкторской документации (ЕСКД) – комплексом стандартов, устанавливающих взаимосвязанные нормы и правила по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации (КД), используемой для конструкторско-технологической разработки изделия, лежащей в основе и в сущности оказывающей влияние на все этапы жизненного цикла изделия (рис. 1) [1].

Студент должен уяснить единые оптимальные правила выполнения, оформления и обращения конструкторской документации, которые обеспечивают:

1) применение современных методов и средств при проектировании изделий, определяющее их высокое качество;

2) возможность взаимобмена КД без ее переоформления, ее оптимальную комплектность, упрощение форм конструкторских документов и графических изображений;

3) автоматизацию обработки конструкторских документов и содержащейся в них информации с возможностью создания единой информационной базы автоматизированных систем (САПР и т.д.);

4) правильную эксплуатацию и безопасность изделий;

5) возможность расширения унификации и стандартизации при проектировании изделий с последующей сертификацией и гармонизацией с соответствующими международными стандартами;

6) сокращение сроков и снижение трудоемкости подготовки производства или быстрой переналадки действующего производства;

Работа рассчитана на 2 часа.

2 Стадии и этапы проектно-конструкторской работы

Согласно ГОСТ 2.103-68 стадии разработки конструкторской документации выполняются в следующей последовательности.



Рисунок 1 – Место конструкторско-технологической разработки среди этапов жизненного цикла изделия

2.1 Разработка технического задания

Техническое задание (ТЗ) – это документ, с которого начинается разработка любого нового изделия, устанавливающий его основное назначение, область применения, технические и технико-экономические показатели качества, состав, условия и режимы эксплуатации, этапы и сроки выполнения работ.

ТЗ составляется и утверждается организацией-заказчиком при возможном участии и согласовании с организацией-исполнителем. В случае инициативной разработки продукции основанием для выполнения ОКР является утвержденное руководством предприятия-разработчика ТЗ (или заменяющий его документ), базирующееся на результатах исследования рынка продукции, а также патентных исследований.

Основные требования к ТЗ изложены в ГОСТ 15.201-2000 [2] и заключаются в следующем:

1) в ТЗ предусматривают реализацию всех обязательных требований, распространяющихся на данную продукцию;

2) в ТЗ указывают предусмотренную законодательством форму подтверждения соответствия продукции обязательным требованиям;

3) в ТЗ рекомендуется предусматривать учет интересов всех возможных потребителей;

4) не допускается включать в ТЗ требования, которые противоречат законам Российской Федерации и обязательным требованиям.

5) в ТЗ рекомендуется в основном предусматривать следующие положения:

- прогноз развития требований на данную продукцию на предполагаемый период ее выпуска;

- рекомендуемые этапы модернизации продукции с учетом прогноза развития требований;

- соответствие требованиям стран предполагаемого экспорта с учетом прогноза развития этих требований;

- характеристики ремонтпригодности;

- возможность замены запасных частей без применения промышленной технологии.

На любом этапе разработки продукции при согласии заказчика и разработчика в ТЗ или документ, его заменяющий, могут быть внесены изменения и дополнения, не нарушающие условия выполнения обязательных требований.

При разработке ТЗ на особо важные изделия предварительно разрабатывается так называемый аванпроект, который позволяет более глубоко предварительно проработать комплекс вопросов, определяющих необходимость и целесообразность создания такого изделия. Разработка аванпроекта должна гарантировать возможность создания продукции, отвечающей по своим технико-экономическим показателям высшему мировому уровню на момент ее создания.

2.2 Разработка технического предложения

Техническое предложение - совокупность конструкторских документов (КД), разрабатываемой с целью выявления возможных вариантов технических решений и уточнения ТЗ, которая содержит:

- технические и технико-экономические обоснования целесообразности разработки документации разрабатываемого изделия на основе анализа ТЗ и различных вариантов возможных решений;
- сравнительную оценку решений с учетом конструкторских и эксплуатационных особенностей разрабатываемого и существующих изделий, а также тенденций и перспектив их развития;
- результаты проверки вариантов на патентоспособность, патентную чистоту и конкурентоспособность;
- подбор необходимых материалов;
- предварительную оценку технологичности вариантов конструкции, соответствие их требованиям стандартизации, унификации, техники безопасности и т.п.

На этом этапе выполняются расчеты, подтверждающие работоспособность того или иного решения. Некоторые решения проверяются путем экспериментальных исследований на макетах.

Выпускаемая на этом этапе КД содержит:

- функциональные схемы возможных вариантов решений разрабатываемого изделия,
- упрощенные чертежи общего вида,

- ведомость технического предложения,
- патентный формуляр,
- пояснительную записку.

Объем работ по этому этапу отражен в ГОСТ 2.118-73 [3].

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

2.3 Разработка эскизного проекта

Эскизный проект - совокупность КД, разрабатываемой с целью получения принципиальных конструктивных решений выбранного варианта изделия. Он дает общее представление о принципе работы и устройстве прибора, его основных характеристиках. На этом этапе выполняются все необходимые расчеты.

Выпускаемая КД содержит:

- основные схемы,
- чертежи общего вида (с возможными упрощениями) и наиболее важных сборочных единиц, дающие представление о компоновке изделия и взаимодействии его частей;
- пояснительную записку с результатами расчетов, сведениями о технико-экономических характеристиках изделия, дополнительными результатами патентных исследований и т.д.

Объем работ этого этапа отражен в ГОСТ 2.119-73 [4].

2.4 Разработка технического проекта

Технический проект - совокупность КД, которая содержит окончательное техническое решение, дающее полное представление о конструкции проектируемого нового изделия. На этом этапе производится более подробная разработка конструкции всего изделия и его составных частей; разрабатываются принципиальные схемы, схемы соединений; составляется номенклатура покупных изделий; согласуются габаритные, установочные и присоединительные размеры; производится анализ технологичности, определяется технологическое оборудование, разрабатывается необходимая оснастка; принимаются решения о выборе средств контроля, монтаже, хранении и транспортировке изделия.

Выпускаемая КД содержит:

- чертежи общего вида и сборочных единиц,
- габаритный чертеж,
- чертежи всех схем,
- ведомость покупных изделий,
- патентный формуляр,
- пояснительную записку и др.

Объем работ этого этапа в ГОСТ 2.120-73 [5].

2.5 Рабочий проект

Рабочий проект – полный комплект КД, достаточный для изготовления и эксплуатации изделия. На этом этапе выполняют чертежи всех деталей конструкции прибора; разрабатывают требования и методику его сборки и испытания; составляют техническое описание и инструкцию по эксплуатации, формуляр и технический паспорт; на сложные и ответственные детали разрабатывают технологические процессы их изготовления, составляют технические условия, содержащие требования, отсутствующие в чертежах, но необходимые для изготовления изделия; составляют ведомости покупных изделий, марок и сортаментов материалов, запасных инструментов, принадлежностей и т.п.

В ответственных случаях, для выявления возможных ошибок в рабочих чертежах деталей, производят так называемые «контрольные сборки» – сборочные чертежи всего изделия или его основных узлов, выполненные по конкретным размерам, считанным с рабочих чертежей сопрягаемых деталей.

ЕСКД – открытая, развивающаяся система стандартов, учитывающая расширяющиеся возможности вычислительных систем. Общие требования к выполнению электронных конструкторских документов изделий машиностроения и приборостроения устанавливает ГОСТ 2.051-2006 [6]. Проблему контроля правильности геометрических размеров и сопряжений позволяет решать на современном уровне ГОСТ 2.052-2006 [7], устанавливающий общие требования к выполнению электронных моделей изделий (деталей, сборочных единиц) машиностроения и приборостроения.

После подготовки и утверждения КД переходят к этапу изготовления и испытания проектируемого изделия. В случае, когда

планируется не единичное, а серийное его производство, изготавливается опытный образец или опытная партия изделий. Всесторонние испытания изготовленных образцов позволяют сделать заключение о соответствии изделия ТЗ, выявить возможные недостатки проекта и устранить их путем корректировки или доработки КД.

Снизить затратность этапа изготовления и испытания опытного образца в современных условиях позволяет применение ГОСТ 2.053-2006 [8], устанавливающий общие требования к выполнению электронной структуры изделий машиностроения и приборостроения, которая, в свою очередь, является основой моделирования состояния этих изделий.

Не все из перечисленных этапов обязательны к выполнению как самостоятельные, например, может быть исключен эскизный проект, объединены технический и рабочий проекты.

Студент, готовясь к будущей профессиональной деятельности, должен активно использовать приобретенные знания в учебной проектно-конструкторской работе. Активно конструировать (по мнению П.И. Орлова, замечательного конструктора, работавшего в авиационной промышленности, в книгах которого заложены большие резервы развития) – это значит [9]:

- не слепо копировать существующие образцы, а конструировать осмысленно, выбирая из всего арсенала конструктивных решений, разработанных современным машиностроением, наиболее целесообразные в данных условиях;

- уметь сочетать различные решения и находить новые, улучшенные, т.е. конструировать с творческой инициативой, с изобретательским огоньком;

- непрерывно улучшать показатели машин и направлять развитие данной отрасли машиностроения в сторону технического прогресса;

- учитывать динамику развития промышленности и создавать живучие, гибкие, богатые резервами машины, способные удовлетворить возрастающие требования национальной экономики и застрахованные на длительный срок от морального устаревания.

3 Порядок выполнения работы. Требования к отчету

Студент слушает объяснения преподавателя, изучает текстовую часть рассматриваемых стандартов ЕСКД, письменно или устно отвечает на вопросы, поставленные преподавателем.

4 Контрольные вопросы

1) Поясните место этапа конструкторско-технологической разработки в жизненном цикле изделия.

2) Перечислите стадии разработки конструкторской документации изделий.

3) Для чего разрабатывается техническое задание?

4) Каковы основные требования к техническому заданию?

5) Каковы цели разработки технического предложения?

6) В каких случаях разрабатывается эскизный проект?

7) В чем суть технического проекта?

8) Как рабочий проект развивает результаты предыдущих стадий разработки?

Список рекомендуемой литературы

1. ГОСТ 2.103-68. ЕСКД. Стадии разработки. – Введ. 01.01.1971. – Москва: Стандартинформ, 2002. – 3 с.

2. ГОСТ Р 15.002-2000. Продукция производственно - технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство. – Введ. 17.10.2000. – Москва: Стандартинформ, 2000. – 23 с.

3. ГОСТ 2.118-73. ЕСКД. Техническое предложение. – Введ. 01.01.1974. – Москва: Стандартинформ, 2002. – 4 с.

4. ГОСТ 2.119-73. ЕСКД. Эскизный проект. – Введ. 01.01.1974. – Москва: Стандартинформ, 2002. – 5 с.

5. ГОСТ 2.120-73. ЕСКД. Технический проект. – Введ. 01.01.1974. – Москва: Стандартинформ, 2002. – 5 с.

6. ГОСТ 2.051-2006. ЕСКД. Электронные документы. Общие положения. – Введ. 01.09.2006. – Москва: Стандартинформ, 2006. – 15 с.

7. ГОСТ 2.052-2006. ЕСКД. Электронная модель изделия. Общие положения. – Введ. 01.09.2006. – Москва: Стандартинформ, 2006. – 15 с.

8. ГОСТ 2.053-2006. ЕСКД. Электронная структура изделия. Общие положения. – Введ. 01.09.2006. – Москва: Стандартинформ, 2006. – 15 с.

9. Орлов, П. И. Основы конструирования: Справочно - методическое пособие. Кн. 1 – Москва: Машиностроение, 1988. – 560 с.

Составитель

Любимов Олег Владиславович

ЕДИНАЯ СИСТЕМА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ:
СТАДИИ РАЗРАБОТКИ

Методические указания к практическому занятию
по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»
для студентов направлений 151900.62, 190600.62, 241000.62,
по дисциплине «Основы проектирования»
для студентов направления 150700.62,
по дисциплине «Прикладная механика»
для студентов специальности 130400.65
всех форм обучения

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 12.03.2014. Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Отпечатано на ризографе. Уч.-изд. л. 0,4.

Тираж 150 экз. Заказ .

КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28.

Полиграфический цех КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4а.