



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Технология машиностроения»

Методические указания по выполнению курсовой работы

по дисциплине

«Технология сборочного производства»

Авторы
Тамаркин М.А.,
Давыдова И.В.,
Попов М.Е.,
Прокопец Г.А.

Ростов-на-Дону, 2018

Аннотация

Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Технология сборочного производства» предназначены для студентов очной и заочной форм обучения направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль «Технология машиностроения»

Авторы

д.т.н., профессор
к.т.н., доцент
д. т. н., проф.
к. т. н, доцент

М.А. Тамаркин
И.В. Давыдова
М.Е. Попов,
Г.А. Прокопец



Оглавление

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	4
ТЕМАТИКА КУРСОВОЙ РАБОТЫ	4
ОБЪЕМ, СОДЕРЖАНИЕ И ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ	5
КУРСОВОЙ РАБОТЫ	5
ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТЕКСТОВОЙ И ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТЕЙ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	6
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	7
ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ КУРСОВЫХ РАБОТ	14
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	14

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Изучение курса "Технология сборочного производства" завершается выполнением курсовой работы (КР), которая является важным средством закрепления полученных знаний и служит подготовкой к выполнению дипломного проекта.

Цели и задачи курсовой работы:

1. Закрепление знаний, полученных при изучении курса «Технология сборочного производства» на базе решений комплексных технологических задач с привлечением общетехнических и специальных дисциплин, изучаемых в Донском государственном техническом университете.
2. Развитие способности оценивать конструкцию сборочной единицы в отношении ее технологичности, норм точности в соответствии с ее служебным назначением.
3. Развитие навыков самостоятельной работы при разработке рациональных технологических процессов сборки.

Курсовая работа позволяет установить степень усвоения студентом полученных теоретических знаний и способность применять их при решении конкретных задач. КР является самостоятельной работой студента, поэтому успешное ее выполнение в большой мере зависит от степени проявления автором инициативы, самостоятельности и организованности в работе. За качество и сроки выполнения КР ответственен студент.

ТЕМАТИКА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

В качестве курсовой работы, как правило, разрабатываются технологические процессы сборки сборочных единиц машины. Сборочные единицы должны быть средней сложности.

Темы курсовых работ должны быть реальными, т. е. они должны быть взяты из практики передовых предприятий, из производства освоенных или вновь осваиваемых машин, либо сформулированы преподавателем-руководителем, исходя из требований к содержанию и объему работы, наличия конструкторской документации на выбранную СЕ. Количественное задание по выпуску продукции должно быть реальным и соответствовать выбранному руководителем типу производства.

Примеры тем курсовых работ:

1. Технологический процесс сборки вариатора 34-12-1А.
2. Обработка конструкции червячного редуктора на

технологичность для условий автоматизированной сборки.

Темы с конструкторским или научным, научно-исследовательским уклоном формулируются руководителем индивидуально.

Темы курсовых работ вписываются в специальную ведомость, которая рассматривается и утверждается на заседании кафедры.

Каждому студенту выдается индивидуальное задание на специальном бланке под расписку в ведомости.

ОБЪЕМ, СОДЕРЖАНИЕ И ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа состоит из графической части, текстовой части с расчетами, технологическими и контрольными картами. Ориентировочный объем отдельных частей работы должен быть следующий:

1. Графическая часть - 2 листа формата А1 ГОСТ 2.301-68.
2. Текстовая часть – 20-30 стр. по ГОСТ 2.104-68 форма 2 и 2а.
3. Технологические и контрольные карты по ГОСТ 3.1104-82. Графическая часть работы может содержать в различных комбинациях следующие чертежи:
 - Чертеж сборочной единицы или отдельных ее фрагментов с размерным анализом (0,5-1,0 лист формата А1).
 - Чертежи наладок сборочных операций с элементами оснастки (0,5-1,5 листа формата А1).
 - Варианты конструкции СЕ с оценкой их технологичности (0,5-1,5 листа формата А1).
 - Технологическая схема сборки СЕ с эскизами собранных элементов узла и циклограммой сборки (0,5-1,5 листа формата А1).

Распределение графической части по листам производится руководителем курсовой работы и заносится в бланк задания.

Текстовая часть выполняется по следующему плану.

Задание.

Введение.

I. Расчет объема выпуска сборочных единиц (СЕ). Выбор типа производства. Расчет такта и размера партии выпуска СЕ.

- II. Разработка технологического процесса сборки СЕ.
1. Описание служебного назначения СЕ.
 2. Технические условия и нормы точности на СЕ и их связь со служебным назначением СЕ.
 3. Выбор методов достижения требуемой точности СЕ.
 4. Предварительный выбор вида и организационной формы сборки.
 5. Анализ технологичности конструкции СЕ.
 6. Анализ базового технологического процесса сборки СЕ. Разработка последовательности сборки СЕ и составление технологической схемы сборки.
 7. Нормирование процесса сборки. Составление циклограммы сборки.
 8. Формирование сборочных операций, операций технического контроля и окончательный выбор организационной формы сборки.
 9. Выбор методов окраски и консервации, изготовленной СЕ.
 10. Технологические карты сборки и контроля. Разработка эскизов и чертежей наладок по сложным операциям.
 11. Выбор технических средств технологической оснащённости сборки.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТЕКСТОВОЙ И ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТЕЙ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Текстовая часть должна быть написана грамотно и четко на одной стороне стандартных листов формата А4. Каждый лист должен иметь основную и дополнительные надписи по ГОСТ 3.1104.82.

Текстовая часть должна быть составлена кратко. Для иллюстрации изложенного нужно приводить фотографии, графики, схемы, эскизы. Все расчеты должны сопровождаться ссылками на источники (литературу), из которых заимствованы формулы, коэффициенты и другие данные с указанием страниц, рисунков, таблиц или карт [16].

В разделах текстовой части, поясняющих то, что вынесено в графическую часть КР, должны быть ссылки на соответствующие номера листов, а при описании конструкции и работы приспособления или сложного сборного инструмента - номера деталей по спецификации.

Страницы текстовой части должны быть пронумерованы, сшиты и снабжены обложкой. В текстовой части должны быть помещены задание, расчетные и описательные разделы КР согласно представленного выше плана, технологические карты сборки и контроля, графическая часть работы должна быть выполнена с соблюдением требований ЕСКД. Выбор соответствующего формата чертежа должен обеспечивать достаточно полное его заполнение. Примеры разбивки листа формата А1 на более мелкие, формы штампов и примеры их заполнения даются в [16].

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Введение

Сборочные единицы, которые выдаются студентам для выполнения курсовой работы, являются составными частями реальных изделий, выпускаемых заводами, относящимися к определенным отраслям машиностроения. Во введении необходимо кратко отразить значение отрасли и изделия для народного хозяйства России.

Расчет объема выпуска СЕ. Выбор типа производства. Расчет такта и размера партии выпуска СЕ

Объем выпуска СЕ рассчитывается по формуле, учитывающей:

- 1) объем выпуска изделий (указанный в задании на проект);
- 2) количество СЕ, идущих на одно изделие;
- 3) количество СЕ, изготавливаемых в качестве запасных частей.

Количество запасных частей может задаваться в абсолютных величинах либо в процентах от объема выпуска СЕ на основную программу. Рекомендуются эту величину принимать по данному заводу-изготовителя.

Тип производства (массовый, серийный, единичный) выбирается с учетом объема выпуска изделий, трудоемкости их изготовления, массы и в соответствии с рекомендациями [1, 2, 3, 4, 9].

На данном этапе величина трудоемкости изготовления принимается ориентировочно, по сведениям завода. По аналогии с заводом может также приниматься и тип производства.

Разработка технологического процесса сборки СЕ

1. Описание служебного назначения СЕ

Под служебным назначением СЕ понимается четко сформулированная задача, для решения которой предназначается СЕ. Эта формулировка должна также содержать все дополнительные условия и требования, которые эту задачу уточняют и конкретизируют. Например: сведения о производимой продукции; сведения о передаваемой энергии (мощность, число оборотов и т. д.); требуемая производительность, надежность и долговечность СЕ; режим работы; состояние окружающей среды; требования к внешнему виду, безопасности работы, удобству и простоте обслуживания и управления, уровню шума, коэффициенту полезного действия, степени механизации и автоматизации и т.п. [1, 3, 4, 9].

2. Технические условия и нормы точности на СЕ и их связь со служебным назначением СЕ

Технические условия и нормы точности СЕ являются прямым следствием, отражением служебного назначения СЕ. Необходимо все технические условия на СЕ классифицировать по соответствию их тем или иным требованиям служебного назначения СЕ. В первую очередь необходимо уделить внимание нормам точности и тем техническим условиям, которые содержат количественные показатели. Далее следует дать описание связи качественных технических условий с требованиями служебного назначения.

3. Выбор методов достижения требуемой точности СЕ

По указанию руководителя выбирается норма точности, которую надо выдержать при сборке для обеспечения служебного назначения СЕ. Составляется размерная цепь, с помощью которой достигается эта норма точности. Заданная норма точности представляет задачу, которую надо решить при сборке изделия, поэтому размер или относительный поворот поверхностей (или осей) деталей, оговоренный нормой точности, является замыкающим звеном размерной цепи [5, 8, 9, 12, 15].

4. Предварительный выбор вида и организационной формы сборки

Необходимо выбрать вид сборки (поточная или непоточная) и организационную форму (неподвижная или подвижная), так как от этого зависит решение последующих задач, этот выбор является предварительным и будет уточнен в последующем после

проектирования технологического процесса сборки и его нормирования. На данной этапе решение может приниматься по аналогии с организацией сборки на заводе-изготовителе и с учетом принятого в проекте объема выпуска [1, 3, 4, 5, 9].

5. Анализ технологичности конструкции СЕ

Конструкция сборочной единицы является технологичной, если она соответствует требованиям изготовления, эксплуатации и ремонта наиболее производительными и экономичными способами при заданных условиях производства. Степень этого соответствия выясняется путем анализа технологичности конструкции СЕ [1, 2, 4, 5, 6, 7, 9].

6. Анализ базового технологического процесса сборки СЕ. Разработка технологической схемы последовательности сборки СЕ

Последовательность сборки СЕ определяется ее конструктивными особенностями и принятыми методами обеспечения заданной точности. Начинать сборку следует с установки на сборочном стенде или конвейере основной базирующей детали. В ряде случаев роль базирующей детали может выполнять комплект или даже более сложное соединение деталей. Смонтированные в первую очередь сборочные единицы и детали не должны мешать установке последующих деталей и сборочных единиц. В первую очередь необходимо монтировать сборочные единицы и детали, выполняющие наиболее ответственные функции в СЕ. При наличии параллельно связанных размерных цепей сборку следует начинать с установки тех сборочных единиц и деталей, размеры или относительные повороты поверхностей которых являются общими звеньями и принадлежат большому количеству размерных цепей [13, 17].

7. Нормирование процесса сборки. Составление циклограммы сборки

Нормирование состоит в определении времени выполнения сборки по переходам, сформированным при разработке последовательности сборки [1, 2, 3, 9]. На этом этапе определяется только оперативное время сборки, т.е. сумма основного и вспомогательного времени на выполнение перехода. Оперативное время определяется по нормативам на слесарно-сборочные работы, которые могут быть различными в зависимости от типа производства (единичное и мелкосерийное, серийное, крупносерийное и массовое), от степени расчленения

норм (дифференцированные и укрупненные) и от масштаба применения (общемашиностроительные, отраслевые, заводские).

Далее составляется циклограмма сборки, которая представляет графическое изображение длительности сборки и в совокупности с технологической схемой сборки является основой для технолога при формировании сборочных операций [3].

8. Формирование сборочных операций, операций технического контроля и окончательный выбор организационной формы сборки.

Используя технологическую схему и циклограмму сборки, следует принять окончательное решение о виде сборки (поточная или непоточная) и организационной форме (подвижная или неподвижная).

В случае подвижной сборки также надо решить, будет ли перемещение объекта непрерывным или прерывистым и как технически оно будет осуществляться (конструкция конвейера и т. п.) [3, 4, 5, 13].

Для решения этих вопросов необходимо объединить переходы в операции, т. е. сформировать сборочные операции. Эта работа выполняется параллельно с выбором вида сборки, так как от соотношения длительности операций и заданного такта выпуска, возможности их синхронизации по времени и т. п. зависит решение о возможности применения поточной организации труда. На сформированные операции необходимо рассчитать нормы времени, учитывающие все остальные (помимо оперативного) затраты времени [5]. Дать описание контрольных операций и средств их технологического оснащения [1, 2, 3, 5].

9. Выбор методов окраски и консервации изготовленной СЕ

В соответствии с требованиями конструкторской документации изделие может быть подвергнуто окраске лакокрасочными покрытиями. Процесс нанесения лакокрасочных покрытий состоит из трех этапов: подготовки поверхности, ее окраски и сушки. Подготовка поверхности под окраску включает: очистку, выравнивание, грунтовку, шпаклевку с последующим шлифованием. Окраска осуществляется одним или несколькими слоями ручным способом, распылением в электростатическом поле, окунанием, обливанием с электрофорезом и т. д. Сушку различают естественную и искусственную [1, 2, 3, 5]. Консервации подвергают все обработанные поверхности, не имевшие лакокрасочного покрытия [1, 2, 3, 4, 5].

10. Технологические карты сборки и контроля. Разработка эскизов и чертежей наладок по операциям

Окончательный вариант технологического процесса сборки документально оформляется на стандартных технологических картах.

Вначале помещается маршрутная карта технологического процесса, в которую заносятся все операции сборки и контроля данной СЕ, включая транспортную, мойку, балансировку, консервацию, упаковку и т.д. Нумерация операций ведется по порядку цифрами 0, 5, 10, и т. д.

Оформление операционной карты сборки начинается на заглавном листе и продолжается, при недостаточности строк переходов, на следующих листах. Все графы операционной карты должны быть заполнены согласно [1, 2, 8], а сами карты подписаны студентом и руководителем проекта.

В операционную карту записываются все переходы и приемы работы в порядке последовательности их выполнения на данной операции. Содержание переходов и приемов записывается в повелительном наклонении неопределенной формы. Все переходы нумеруются в нарастающем порядке, по всем позициям и установкам.

Силовые параметры сборки, в том числе усилия запрессовки, клепки, длина рабочего хода сборочного инструмента, оборудование и режимы сварки, совместной механической обработки отдельных деталей, собранных в СЕ, проставляются в соответствующие графы бланка [1, 2, 8].

В данном разделе записки необходимо произвести расчет силовых параметров сборки, который в зависимости от конструкции СЕ включает [1, 2, 3]:

- расчет усилий запрессовки соединений деталей СЕ с гарантированным натягом с учетом температурного и силового воздействия;
- расчет величины допустимой силы затяжки и наибольшего момента затяжки резьбового соединения;
- расчет необходимого усилия при выполнении клепанных соединений;
- определение длины рабочего хода при сопряжении собираемых деталей.

При одновременной сборке нескольких СЕ данные об этом должны содержаться в тексте перехода.

Приводимое в технологических картах описание операций и

Технология машиностроения

переходов должно давать в предельно сжатой форме исчерпывающую постановку задачи (что и для чего должно быть сделано) и указания, как, чем и с какими затратами времени эта задача должна быть решена. По указанию руководителя карты могут оформляться не на весь технологический процесс, а выборочно, на отдельные операции сборки и контроля в качестве примера.

В графическую часть проекта выносятся наиболее интересные наладки на операции сборки. Чертежи наладок обычно оформляются на сложные, многопереходные операции сборки, для выполнения которых необходимо применение сборочных приспособлений и оборудования, а также на операции сварки, клепки, заливки герметиком, совместную механическую обработку деталей, собранных в СЕ и др. Наладки на операции сборки выполняются на форматах А1, А2, А4 в зависимости от объема графического материала с оформлением углового штампа. Масштаб выполнения наладок произвольный, но все элементы наладки: детали, инструмент, элементы приспособления выполняются в одном и том же масштабе.

В чертежах наладок необходима схема установки и закрепления собираемой СЕ в приспособлении, установка присоединяемых деталей на позицию сопряжения без и с применением оснастки или оборудования. Эти чертежи должны разрабатываться с достаточной подробностью, позволяющей выявить идею приспособления и оснастки и производить наладку оборудования, а также представить конструкторскую разработку операции с указанием взаимного расположения собираемой СЕ, приспособления, оснастки и оборудования.

Разработка эскизов и чертежей наладок на каждую операцию сборки выполняется на отдельном формате. В чертеже наладок дается изображение сборочной оснастки с указанием ее конструкции и расположения, конструкция оправок, державок и других устройств для установки и закрепления сборочного инструмента с указанием размеров, определяющих положение инструмента друг относительно друга, величины рабочего хода, цикла работы оборудования или головок, направление перемещения СЕ. Инструменты изображаются в положении, определяющем конец перехода сборки.

Для большей наглядности вновь присоединяемые к базовой детали или к базовой СЕ детали изображаются красным цветом.

На чертеже собираемой СЕ указываются только те размеры и посадки сопрягаемых поверхностей, которые выполняются на

данном переходе или операции. При необходимости следует давать чертеж собираемой СЕ в нескольких проекциях или показывать отдельные виды.

11. Выбор технических средств технологической оснащённости

Выбор технических средств предопределяет уровень технологической оснащённости операции сборки, а также уровень механизации и автоматизации технологического процесса сборки.

В этом разделе предлагается на основе имеющихся сведений выбрать:

- технические средства (приспособления) для установки и снятия заготовки на операциях сборки (установочно-зажимные приспособления, приспособления для изменения положения сборочных единиц и т.д.);

- технические средства для загрузки и разгрузки деталей и узлов (ориентирующие, загрузочные и разгрузочные устройства и т.д.);

- технические средства для транспортирования деталей с операции на операцию (поворотные столы, контующие устройства, столы для перемещения собираемого узла по двум горизонтальным координатам и т. д.);

- технические средства механизации операций сборки (приспособления для сборки упругих элементов, приспособления для выполнения пригоночных и вспомогательных работ, приспособления с центрирующими элементами, приспособления к прессам для запрессовки, напрессовки и клепки, приспособления для совместной механической обработки деталей при сборке, специальные сборочные головки и т.д.);

- технические средства контроля параметров, обеспечиваемых в процессе сборки (контрольные устройства для пассивного и активного контроля линейных, угловых и других параметров собираемого изделия или СЕ и т. д.).

Для снижения себестоимости сборки и ускорения технологической подготовки желательно максимально использовать универсальные стандартные и унифицированные средства [3].

В случае необходимости применения в проекте специальной оснастки разработать техническое задание (ТЗ) на одно специальное приспособление.

ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ КУРСОВЫХ РАБОТ

К защите допускается полностью выполненная и оформленная курсовая работа. Текстовая часть и все листы чертежей должны быть подписаны студентом и руководителем.

КР защищается студентом перед комиссией. Дата защиты устанавливается соответствующим расписанием кафедры.

Защищенная КР сдается студентом на кафедру.

Примечание: в случае неудовлетворительной защиты или выявления принципиальных ошибок, недоработок кафедра устанавливает студенту срок для устранения всех недостатков и назначает день повторной защиты.

Курсовая работа, не соответствующая заданию или выполненная самостоятельно, к защите не допускается и студенту выдается новое задание.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Тамаркин М.А. Технология сборочного производства / М.А.Тамаркин, И.В.Давыдова, Э.Э.Тищенко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2007.- 270с.

2. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т. 2/ Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой и др. -5-е изд., исправл. – М.: Машиностроение-1, 2003.- 944 с.

3. Лебедев Л.В. Технология машиностроения / Л.В. Лебедев, В.У. Миацакян, А.А. Погонин – М.: Академия, 2006. – 528 с.

4. Бурцев В.М. Технология машиностроения: В 2 т. Т. 2. Производство машин: Учебник для вузов / В.М. Бурцев, А.С. Васильев, О.М. Деев и др.; под ред. Г.М. Мельникова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. – 640 с.

5. А. М. Козлов [и др.]. Технология сборки изделий: учеб. пособие. - Липецк: Липецкий гос. технический ун-т, 2014.

6. Общемашиностроительные нормативы времени на слесарную обработку деталей и слесарно-сборочные работы по сборке машин и приборов в условиях массового, крупносерийного и среднесерийного типов производства. - М.: Экономика, 1991.- 159 с.

7. А. П. Бабичев [и др.]. Технологичность конструкции изделий машиностроения: учеб. пособие. - Ростов-на-Дону: ИЦ ДГТУ, 2014.

Технология машиностроения

8. А.В. Михайлов, Д.А. Расторгуев, А.Г. Схиртладзе. Основы проектирования технологических процессов машиностроительных производств: учеб. пособие. - Старый Оскол: ТНТ, 2013.

9. Суслов А.Г. Технология машиностроения / А.Г. Суслов – М.: Машиностроение, 2007 – 430 с.

Дополнительная литература

Единая система конструкторской документации. ГОСТы. М., 1971.

Единая система технологической документации. ГОСТы. М., 1971.

12. РД50-635-87 Методические указания. Цепи размерные. Основные понятия. Методы расчета линейных и угловых цепей.

13. Мельников А.С. Технология машиностроения: основы достижения качества машины / А.С. Мельников – Ростов-на-Дону, Изд. центр ДГТУ, 2009.

14. Маталин А.А. Технология машиностроения / А.А. Маталин – СПб «Лань», 2008. - 512 с.

15. Инженерное обеспечение качества машин: монография / А.С. Мельников, М.А. Тмаркин. - Ростов-на-Дону: Изд. центр ДГТУ, 2011.

16. Давыдова И.В. Оформление технических документов в курсовых и дипломных проектах по кафедре «Технология машиностроения»: учеб. пособие / И.В. Давыдова, Г.А. Прокопец, В.Н. Абрамова, А.В. Гордиенко – Ростов-на-Дону: Издательский центр ДГТУ, 2008. - 49 с.

17. Тмаркин М.А. Технология контроля и испытаний машин / М.А. Тмаркин, Г.А. Прокопец, А.А. Прокопец – Ростов-на-Дону: Изд. центр ДГТУ, 2009.

18. Лебедев В.А. Методические указания по разработке технического задания на проектирование технологических процессов и средств технологического оснащения / В.А. Лебедев, С.А. Акопьян, Г.А. Прокопец – Ростов-на-Дону: Изд. центр ДГТУ, 2008.