



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Технология машиностроения»

## **Методические указания и контрольные задания**

для студентов заочной формы обучения  
по направлению  
151000 «Технологические машины и  
оборудование»

## **«ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

Автор  
В.И. Безжон,  
Э.Э. Тищенко

Ростов-на-Дону, 2014



## Аннотация

Методические указания и контрольные задания по дисциплине «Основы технологии машиностроения» предназначены для студентов заочной формы обучения по направлению 151000 «Технологические машины и оборудование».

## Автор

доц., к.т.н. В.И. Безжон,

доц., к.т.н. Э.Э. Тищенко.





## Оглавление

<b>1. Задачи изучения дисциплины .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Содержание дисциплины .....</b>	<b>4</b>
2.1 Основы технологии машиностроения. ....	4
2.2. Методы изготовления деталей и сборки машин.....	6
<b>3. Контрольная работа .....</b>	<b>8</b>
<b>Список литературы .....</b>	<b>10</b>



## 1. ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины студент должен усвоить:

- основные понятия и положения технологии машиностроения;
- основы достижения качества изготовления машин;
- методы повышения производительности труда при изготовлении машин;
- основы проектирования технологических процессов изготовления деталей и сборки машин;
- понятие технологичности конструкции деталей и СЕ, и методы обработки их на технологичность.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение. Краткий исторический обзор развития русского машиностроения.

### 2.1 Основы технологии машиностроения.

#### 2.1.1 Основные понятия и положения.

Производственный и технологический процессы. Структура технологического процесса. Определение понятий – изделие, деталь, сборочная единица, комплекс, комплект. Объем выпуска изделий. Коэффициент закрепления операций. Типы производства. Трудоемкость, станкочас, такт и ритм выпуска продукции. Формы организации технологических процессов. Основные характеристики поточного производства. [1,2,3,10]. – 2.5 часа

#### 2.1.2. Основы достижения качества изготовления машин и деталей.

Машина как объект производства. Служебное назначение машины. Качество машины, основные показатели качества машины. Связь и взаимное влияние конструкции и технологии, их роль в образовании народно-хозяйственного эффекта от применения машины.

Точность машины. Показатели точности машины. Анализ соответствия технических условий и норм точности служебному назначению машины.

Качество и точность детали. Показатели качества и точности детали. Базирование сборочных единиц и деталей. База.



Правило шести точек. Теоретические схемы базирования деталей различной геометрической формы, условные изображения схем базирования. Классификация баз по лишаемым степеням свободы, по назначению, по характеру проявления. Варианты базирования при получении размеров. Виды поверхностей детали, как составной части машины.

Метрологические основы дисциплины. Допускаемые отклонения показателей точности изделия. Отклонение показателей точности одиночного изделия. Явление рассеяния показателей точности в партии изделий. Понятие закона рассеяния показателя точности. Характеристики, параметры рассеяния показателя точности. Закон нормального распределения, его свойства. Разновидности размерных связей в машине, описание размерных связей с помощью размерных цепей. Классификация размерных цепей и их элементов. Погрешность замыкающего звена у партии изделий. Пути повышения точности замыкающего звена у партии изделий. Сущность прямой и обратной задачи, решаемых с помощью теории размерных цепей. Обеспечение точности замыкающего звена методами полной, неполной и групповой взаимозаменяемости. Характеристика, основные расчетные формулы, достоинства, недостатки и область применения методов. Обеспечение точности замыкающего звена методами пригонки и регулирования. Характеристика методов. Достоинства, недостатки и область применения методов.

Достижение точности изготовления деталей. Суммарная погрешность детали и её составляющие, зависящие от проектирования процесса обработки, его реализации и окончательного контроля детали. Стадия проектирования процесса обработки. Обеспечение заданной точности детали путем ее последовательного уточнения, выбор необходимого количества технологических переходов.

Стадия обработки. Этапы процесса обработки детали на станке – установка заготовки, статическая и динамическая настройка технологической системы. Стадия окончательного контроля детали. Сущность окончательного контроля. Экономическая точность метода обработки деталей. Зависимость между точностью и себестоимостью обработки деталей. Таблицы экономической точности и их использование при проектировании технологических процессов.

Качество поверхности деталей машин. Понятие и общие сведения о качестве поверхности. Показатели, характеризующие



качество поверхности – геометрические и физико-механические свойства. Геометрические свойства поверхности, понятие шероховатости поверхности, оценка шероховатости с помощью высотных и шаговых параметров. Характеристика важнейших эксплуатационных свойств деталей. Понятие о долговечности и надежности деталей машин. Понятие об оптимальных параметрах качества поверхности. Влияние условий обработки на качество поверхности. Понятие о технологической наследственности.

Припуски на обработку деталей машин. Понятие припуска, общий и промежуточный припуск. Основные факторы, влияющие на величину припуска. Методы определения величины припуска, область их применения, достоинства и недостатки. Влияние величины припуска на производительность труда, коэффициент использования материала и расход материала. [1,2,4,7,10] – 7.5 часов.

### **2.1.3. Повышение производительности труда изготовления машины и деталей.**

Технико-экономические показатели изготовления изделий в машиностроении. Понятие технической нормы времени и нормы выработки. Классификация затрат времени на рабочем месте и структура норм времени в массовом и серийном производстве.

Технологические и организационные пути повышения производительности труда.

Конструкторские пути повышения производительности труда улучшение технологичности конструкций проектируемых машин. Отработка конструкции изделий машиностроения на технологичность. Общие положения теории технологичности конструкций, виды технологичности. Главные факторы, определяющие требования к технологичности конструкции. Виды оценки технологичности. Порядок и правила отработки конструкции изделия на технологичность [2,6,8,12]. – 4 часа.

## **2.2. Методы изготовления деталей и сборки машин.**

Разновидности ТП при изготовлении и сборке машин.

2.2.1 Обзор методов получения заготовок. Литейное производство. Способы изготовления отливок. Обработка давлением. Виды обработки давлением и типы применяемого оборудования. Получение заготовок методами сварки. Технологические требования к конструкции заготовок. [1,4,13] – 2 часа.

2.2.2. Механическая обработка заготовок. Обработка заготовок на станках токарной группы. Обработка заготовок на



станках сверлильной и расточной группы. Обработка заготовок на станках фрезерной группы. Обработка заготовок на протяжных станках. Обработка заготовок на зубообрабатывающих станках. Обработка заготовок на шлифовальных станках. Обработка деталей методами пластического деформирования. Методы отделочной обработки. Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок. Изготовление деталей из пластмасс: способы переработки пластмасс в детали в вязкотекучем состоянии, обработка резанием заготовок из пластмасс. [1,4] – 2 часа.

Основы разработки техпроцесса изготовления деталей. Общий порядок разработки техпроцесса изготовления деталей. Исходные данные для разработки техпроцесса изготовления. Этапы разработки технологического процесса изготовления детали: расчет объема выпуска детали, выбор типа производства, изучение служебного назначения детали и установленных на нее технических условий и норм точности, анализ технологичности конструкции детали, выбор вида и метода получения заготовки, определение общих припусков на обработку и размеров заготовки, выбор плана обработки поверхностей детали, выбор технологических баз, разработка маршрута обработки детали. [1,10,11,12] – 10 часов.

2.2.3. Сборка машин и механизмов. Методы и технология сборки машин. Классификация соединений, применяемых при сборке. Технологические процессы подготовки деталей к сборке. Сборка подвижных и неподвижных разъемных соединений. Сборка типовых узлов машин и механизмов муфт, подшипников скольжения и качения, конических соединений, цилиндрических и конических зубчатых передач, цепных передач и т.д. Особенности нормирования технологических процессов сборки. [3,4,5,9].

Основы разработки ТП сборки машин и механизмов. Основные понятия, термины и определения. Исходные данные для разработки техпроцессов. Этапы разработки технологического процесса сборки: расчет объема выпуска сборочной единицы (машины), выбор типа производства, определение размера партии или такта выпуска, изучение служебного назначения изделия и установленных технических условий и норм точности, выбор методов достижения точности, предварительный выбор вида и организационной формы сборки, анализ технологичности конструкции сборочной единицы (машины), выбор методов контроля, разработка последовательности сборки, нормирование процесса сборки по



переходам, формирование сборочных операций, расчет норм времени по операциям, окончательный выбор организационной формы сборки, составление технологической документации [1,4,5,7,9] – 10 часов.

### 3. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

1. Подобрать на производстве чертеж несложной по конструкции сборочной единицы (СЕ) (примерно 8-15 деталей). Выделить из нее деталь средней сложности, подвергаемую механической обработке. (Приложение копии заводской чертежа сборочной единицы и детали, изготовленного с помощью множительного аппарата, к выполненной контрольной работе обязательно).

2. Сформулировать служебное назначение СЕ: указать для решения какой задачи она предназначена (для передачи крутящего момента, усилий и др.), дать перечень условий, в которых она должна работать (запыленность, смазка, температурные нагрузки и др.). Указать параметры точности СЕ [5,9]

3. Один из параметров точности сборочной единицы (например: зазор, натяг, несовпадение осей, расстояние между осями шестерен и т.п.) показать на чертеже графически в виде звена размерной цепи. Построить размерную цепь, в которой это звено должно быть замыкающим. Описать физический смысл каждого звена размерной цепи. Например: «Звено В4 – расстояние между осями отверстий в корпусе редуктора». [7]

4. По чертежам деталей, входящих в сборочную единицу, определить номинальные размеры и предельные отклонения всех составляющих звеньев цепи. Рассчитать по этим данным номинальный размер и предельные отклонения замыкающего звена для метода полной взаимозаменяемости, а также неполной взаимозаменяемости при 1,0% риска. [7]

5. На основе расчетов сделать вывод о том, какой метод обеспечения точности следует применить при сборке (полная взаимозаменяемость, неполная взаимозаменяемость, групповая взаимозаменяемость, регулирование, пригонка). [7]

6. Дать качественную оценку технологичности конструкции выбранной сборочной единицы и детали. [6,8,12].

7. Для выбранной СЕ разработать последовательность сборки. [5].





## Технология машиностроения

8. Составить технологическую схему сборки СЕ и ТП по переходам. [5].

9. На одну из сборочных операций определить расчетным путем по элементам норму времени. [14].

10. Заполнить технологические карты, используя заводские бланки. [5].

11. Для выбранной детали дать техническое обоснование вида и метода получения заготовки для случаев единичного, серийного и массового производства. [13].

12. Для одной из поверхностей, обрабатываемой с точностью не ниже 6-го качества, разработать план обработки, обеспечивающий получение необходимой точности и шероховатости поверхности [10].

13. Построить маршрут обработки детали. [10.11].

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Технология машиностроения. В 2-х кн. Учебное пособие для вузов/Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин. Под ред. Мурашкина С.Л. М.: Высш. шк., 2003В.М. Бурцев и др. Технология машиностроения. МГТУ им. Н.Э. Баумана. М. 1997.
2. В.М. Бурцев и др. Технология машиностроения. МГТУ им. Н.Э. Баумана. М. 1997.
3. Балакшин Б.С. Основы технологии машиностроения. М: «Машиностроение», 1969.
4. Справочник технолога-машиностроителя/Под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерикова, 4-е изд-е., т.1. М.: «Машиностроение», 1986.
5. Тамаркин М.А.и др. «Технология сборочного производства». Учебное пособие. ДГТУ. Ростов н/Д, 2006.
6. Шатуновский Г.М. Технологичность конструкций и экономическая эффективность сельскохозяйственных машин. М.: Машгиз., 1962.
7. Мельников А.С. и др. Влияние методов достижения показателей точности машины на организацию сборочного процесса. Учебное пособие. ДГТУ. Ростов н/Д, 2004.
8. Технологичность конструкции изделий. Справочник. Под ред. Амирова А.М. М.: Москва, 1990.
9. Сборка и монтаж изделия в машиностроении. Справочник. т.1. / Ред. совет В.С. Корсаков/ М.: Машиностроение, 1983.
10. Тамаркин М.А., Лебедев В.А. Технология машиностроения: проектирование технологии изготовления деталей. Учебное пособие. ДГТУ, Ростов н/Д, 2006.
11. Тамаркин М.А. и др. Методическое руководство по проектированию маршрутных технологических процессов механической обработки, ДГТУ, Ростов н/Д, 2009.
12. Безжон В.И. Технологичность конструкций сельскохозяйственных машин. Учебное пособие. ДГТУ, Ростов н/Д, 2009.
13. Попов М.Е. и др. Проектирование и производство заготовок. Учебное пособие. РИСХМ. Ростов н/Д, 1989.
14. Общемашиностроительные нормативы времени на слесарную обработку деталей и слесарно-сборочные работы по сборке машин и приборов в условиях массового, крупносерийного и среднесерийного типов производства. ЦБНТ, М.: Экономика, 1991.