



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
В Г. ВОЛГОДОНСКЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**(Институт технологий (филиал) ДГТУ в г. Волгодонске)**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор  
И.В. Столяр  
«26» апреля 2022 г.

Методические указания по организации самостоятельной работы  
по дисциплине  
«Нормирование технологических процессов»  
для обучающихся по направлению подготовки  
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств  
профиль Технология машиностроения

2022 года набора

Волгодонск  
2022

**Лист согласования**

Методические указания по дисциплине «Нормирование технологических процессов» составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности)

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

Рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ТСиИТ» протокол № 9  
от «26» апреля 2022 г.

## **Раздел 1 Основы технического нормирования**

### **Тема 1.1 Трудовой процесс и классификация затрат рабочего времени**

Понятие трудового процесса. Технологический процесс как составная часть производственного процесса. Технологическая операция и ее составные элементы. Маршрутный и операционный технологический процесс. Структура затрат рабочего времени и их классификация. Рабочее время и его составляющие. Время выполнения технологической операции. Основное и вспомогательное время. Время непроизводительной работы. Время перерывов в работе

#### **Методические рекомендации**

Изучение этой темы имеет огромное значение, так как формирует общее представление о технологическом процессе, его структуре и организации.

Необходимо изучить такие понятия, как трудовой процесс, производственный процесс, технологический процесс, время работы и время перерывов, а также сформировать представление о составе регламентированных и нерегламентированных перерывов.

В процессе изучения данной темы следует обратить особое внимание на классификацию затрат рабочего времени: подготовительно-заключительное время, оперативное время, время обслуживания рабочего места, время активного и пассивного наблюдения за работой оборудования.

Особое внимание следует обратить на структуру технологической операции. Деление операции на составляющие элементы можно провести по признакам ее технологического состава и трудового содержания. По технологическому признаку операцию делят на следующие элементы: установ, позиция, переход, рабочий ход, вспомогательный ход.

#### **Тема 1.2 Техническая норма времени и ее структура**

Понятие технической нормы времени и нормы штучного времени. Основное технологическое время как составляющая часть нормы штучного времени. Факторы, влияющие на продолжительность вспомогательного времени, времени на организационно-техническое обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности исполнителя.

Неперекрываемое и перекрываемое вспомогательное время. Оперативное время, особенности его определения. Формула для расчета штучного времени. Структура подготовительно-заключительного времени. Штучно-калькуляционное время

## **Методические рекомендации**

В процессе изучения данной темы следует разобраться с понятиями технической нормы времени и нормы штучного времени, их зависимость от различных производственных факторов. Следует обратить внимание на структуру всех составляющих штучно-калькуляционного времени и методику их расчета.

Необходимо приобрести навыки расчета норм времени на обработку деталей.

### **Тема 1.3 Исследование затрат рабочего времени наблюдением и методы нормирования трудовых процессов**

Фотография рабочего времени, ее сущность и назначение. Разновидности фотографий рабочего времени. Методика и техника проведения наблюдений, анализ результатов

Хронометраж. Назначение и цепь хронометражных наблюдений. Подготовка и методика проведения хронометражных наблюдений. Технические средства для проведения различных видов хронометража. Способы проведения хронометражных наблюдений и обработка данных Аналитический метод установления технически обоснованных

норм, его разновидности, применение в разных, типах производства. Укрупненный метод нормирования

Применение нормативов, их роль и значение. Требования, предъявляемые к нормативам. Классификация нормативов по труду, порядок их разработки. Применение вычислительной техники для разработки нормативных материалов по труду

Технические требования к нормативам. Дифференцированные и укрупненные нормативы

Совершенствование методов нормирования трудовых процессов

## **Методические рекомендации**

Рационализация трудовых процессов, установление технически обоснованных норм времени основываются на всестороннем изучении производства, исследовании взаимодействия всех его элементов, выявлении потерь и нерациональных затрат рабочего времени. В техническом нормировании преимущественно используют фотографию рабочего времени и хронометраж.

Необходимо изучить методику и технику проведения наблюдений, порядок анализа результатов; обратить внимание на пути совершенствования методов нормирования трудовых процессов.

## **Тема 1.4 Нормативы для технического нормирования труда**

Основные требования к нормативам для технического нормирования труда и порядок их разработки. Степень дифференциации нормативных данных: дифференцированные и укрупненные нормативы. Виды нормативов. Порядок применения нормативов. Область применения нормативов

### **Методические рекомендации**

Необходимо изучить методику технического нормирования труда в зависимости от типа производства и основных производственных факторов. Следует уделить особое внимание требованиям, предъявляемым к нормативам для технического нормирования труда и видам нормативов труда.

## **Тема 1.5 Организация работы по нормированию труда на машиностроительных предприятиях**

Комплексная характеристика системы организации нормирования труда на предприятии. Основные функции нормировщика на предприятии и в цехе. Последовательность работ при организации нормирования труда с помощью ЭВМ

### **Методические рекомендации**

В процессе изучения данной темы следует обратить особое внимание на изучение различных систем организации нормирования труда (централизованная, децентрализованная, смешанная) и рациональность их применения в различных производственных условиях; изучить способы применения ЭВМ при организации нормирования труда и функции нормировщика на предприятии и в цехе.

### **Вопросы для самоконтроля**

- 1 Какой процесс называется производственным, технологическим?
- 2 Какие элементы включает в себя время работы, время перерывов?
- 3 Какие перерывы называются регламентированными?
- 4 Что называется нормой штучного, штучно-калькуляционного времени?
- 5 В каком случае вспомогательное время будет называться

перекрываемым (неперекрываемым)?

6 Перечислите составляющие подготовительно-заключительного времени.

7 Какие методы нормирования труда вы знаете?

8 Перечислите аналитические методы нормирования труда.

9 Как влияет тип производства на методику нормирования труда?

10 Что такое хронометраж, фотография рабочего времени?

11 Дайте определение хронометража, ФРВ.

12 Назовите основные функции нормировщика в цехе.

13 Назовите основные виды хронометража, ФРВ.

## **Раздел 2 Нормирование работ на металлорежущих станках**

### **Тема 2.1 Основное (машинное) время на станочную операцию методика его расчета**

Особенности нормирования станочных работ. Основное (машинное) время и порядок его определения. Структура основного времени. Анализ формулы для расчета основного времени и факторов, влияющих на его продолжительность. Способы повышения производительности при обеспечении заданного качества

Методика применения нормативов режимов резания для определения основного времени

#### **Методические рекомендации**

Особое внимание следует обратить на структуру основного времени и факторов, влияющих на его продолжительность; изучить способы повышения производительности труда за счет основного времени. Необходимо также изучить методику определения основного времени для различных видов станочных работ; способы повышения производительности при обеспечении заданного качества.

### **Тема 2.2 Нормирование токарных работ**

Исходные данные для расчета нормы времени и их взаимосвязь с применяемыми нормативами. Последовательность назначения режимов резания для различных видов токарных работ

Структура основного времени. Методика расчета вспомогательного времени, на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности. Установление нормы штучного времени. Нормы подготовительно-заключительного, штучно-калькуляционного времени

Методика расчета норм времени по укрупненным нормативам

### **Методические рекомендации**

В процессе изучения данной темы следует ознакомиться с исходными данными для расчета нормы времени; изучить структуру основного времени на токарную операцию; методику расчета вспомогательного времени и факторы, влияющие на его продолжительность; порядок установления нормы штучного времени на операцию.

Необходимо изучить методику расчета подготовительно-заключительного времени и установление штучно-калькуляционной нормы времени на токарную операцию. Следует изучить методику расчета норм времени по укрупненным нормативам.

### **Тема 2.3 Нормирование сверлильных работ**

Исходные данные для расчета нормы времени и их взаимосвязь с применяемыми нормативами

Структура основного времени

Определение режимов резания при сверлении, зенкерование, развертывании. Расчет основного времени на обслуживание рабочего места. Определение вспомогательного времени, времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности. Определение норм: штучного времени и подготовительно-заключительного времени

Методика расчета норм времени по укрупненным нормативам

### **Методические рекомендации**

В процессе изучения данной темы следует ознакомиться с исходными данными для расчета нормы времени; изучить структуру основного времени на сверлильную операцию; методику расчета вспомогательного времени и факторы, влияющие на его продолжительность; порядок установления нормы штучного времени на операцию.

Необходимо изучить методику расчета подготовительно-заключительного времени и установление штучно-калькуляционной нормы времени на сверлильную операцию. Следует изучить методику расчета норм времени по укрупненным нормативам.

### **Тема 2.4 Нормирование фрезерных работ**

Исходные данные для расчета нормы времени и их взаимосвязь с применяемыми нормативами

Особенности назначения режимов резания для различных видов

фрезерных работ, Расчет основного времени. Методика расчета вспомогательного времени, времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности. Расчет подготовительно-заключительного времени. Установление нормы штучного времени

Методика расчета норм времени по укрупненным нормативам

### **Методические рекомендации**

В процессе изучения данной темы следует ознакомиться с исходными данными для расчета нормы времени; изучить структуру основного времени на фрезерную операцию; методику расчета вспомогательного времени и факторы, влияющие на его продолжительность; порядок установления нормы штучного времени на операцию.

Необходимо изучить методику расчета подготовительно-заключительного времени и установление штучно-калькуляционной нормы времени на фрезерную операцию. Следует изучить методику расчета норм времени по укрупненным нормативам.

### **Тема. 2.5 Нормирование зуборезных работ**

Исходные данные для расчета нормы времени и их взаимосвязь с применяемыми нормативами

Особенности назначения режимов резания при зубофрезеровании и зубодолблении

Формулы для расчета основного времени для различных видов зуборезных работ. Методика расчетов вспомогательного времени, времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности. Определение норм штучного времени и подготовительно-заключительного времени

Методика расчета норм времени по укрупненным нормативам

### **Методические рекомендации**

В процессе изучения данной темы следует ознакомиться с особенностями определения нормы времени при зубообработке; изучить структуру основного времени на фрезерную операцию; особенности определения вспомогательного времени в виде единого комплекса с учетом количества одновременно обрабатываемых деталей; порядок установления нормы штучного времени на операцию.

Необходимо изучить методику расчета подготовительно-заключительного времени и установление штучно-калькуляционной нормы времени на операцию зубообработки. Следует изучить методику расчета норм времени по укрупненным нормативам.



## **Тема 2.6 Нормирование при работе на станках с возвратно-поступательным движением резания**

Исходные данные для расчета нормы времени и их взаимосвязь с применяемыми нормативами

Особенности назначения режимов резания при строгании и долблении. Расчет основного времени. Методика расчетов вспомогательного времени, времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности. Определение норм штучного времени и подготовительно-заключительного времени

Методика расчета норм времени по укрупненным нормативам

### **Методические рекомендации**

В процессе изучения данной темы следует ознакомиться с исходными данными для расчета нормы времени; изучить структуру основного времени на операцию; методику расчета вспомогательного времени и факторы, влияющие на его продолжительность; порядок установления нормы штучного времени на операцию.

Необходимо изучить методику расчета подготовительно-заключительного времени и установление штучно-калькуляционной нормы времени на операцию. Следует изучить методику расчета норм времени по укрупненным нормативам.

## **Тема 2.7 Нормирование протяжных работ**

Особенности назначения режимов резания при протягивании. Расчет основного времени. Методика расчетов вспомогательного времени, времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности. Определение норм штучного времени и подготовительно-заключительного времени

### **Методические рекомендации**

В процессе изучения данной темы следует ознакомиться с исходными данными для расчета нормы времени; изучить структуру основного времени на протяжную операцию; методику расчета вспомогательного времени и факторы, влияющие на его продолжительность; порядок установления нормы штучного времени на операцию.

Необходимо изучить методику расчета подготовительно-заключительного времени и установление штучно-калькуляционной нормы времени на протяжную операцию.

## **Тема 2.8 Нормирование шлифовальных работ**

Исходные данные для расчета нормы времени и их взаимосвязь с применяемыми нормативами

Особенности назначения режимов резания при различных видах шлифования. Формулы для расчета основного времени. Методика расчетов вспомогательного времени, времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности. Определение норм: штучного времени и подготовит. подготовительно-заключительного времени. Специфика нормирования основного времени при резбо- и зубошлифовании

### **Методические рекомендации**

В процессе изучения данной темы следует ознакомиться с исходными данными для расчета нормы времени; изучить структуру основного времени на шлифовальную операцию; методику расчета вспомогательного времени и факторы, влияющие на его продолжительность; порядок установления нормы штучного времени на операцию.

Необходимо изучить методику расчета подготовительно-заключительного времени и установление штучно-калькуляционной нормы времени на шлифовальную операцию. Следует изучить методику расчета норм времени по укрупненным нормативам.

## **Тема 2.9 Нормирование многоинструментальных работ**

Исходные данные для расчета нормы времени и их взаимосвязь с применяемыми нормативами.

Основные виды многоинструментальной обработки на токарно-револьверных станках, одношпиндельных многолезцовых токарных полуавтоматах, на многошпиндельных стайках и автоматах.

Особенности назначения режимов резания при многоинструментальной обработке. Выбор подачи и скорости резания, обеспечивающих наилучшую стойкость комплекта инструментов. Расчет основного, вспомогательного времени, времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности. Определение норм штучного времени и подготовит. подготовительно-заключительного времени.

Определение штучно-калькуляционного времени.

### **Методические рекомендации**

В процессе изучения данной темы следует ознакомиться с общими положениями по нормированию основного времени при использовании

многоинструментальных наладок; методику расчета вспомогательного времени; изучить методику назначения времени на техническое обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности рабочего при работе на агрегатных станках, автоматах и полуавтоматах; порядок установления нормы штучного времени на операцию.

Необходимо изучить особенности расчета подготовительно-заключительного времени и установления штучно-калькуляционной нормы времени на разных видах металлорежущих станков. Следует обратить внимание на факторы, влияющие на эффективность выполнения работ на станках с многоинструментальной наладкой.

## **Тема 2.10 Нормирование работ, выполняемых на станках с программным управлением**

Исходные данные для расчета нормы времени и их взаимосвязь с применяемыми нормативами.

Нормирование работ, выполняемых на металлорежущих станках с ЧПУ. Особенности назначения режимов резания для различных видов работ, выполняемых на станках с ЧПУ.

Основное время, формулы для расчета.

Определение времени цикла автоматической работы станка. Методика расчета вспомогательного времени, времени на обслуживание рабочего места и личные потребности при работе на станках с ЧПУ.

Определение нормы подготовительно-заключительного времени  
Определение штучного и штучно-калькуляционного времени.

### **Методические рекомендации**

Необходимо изучить особенности назначения режимов резания и определения основного времени для различных видов работ, выполняемых на станках с числовым программным управлением (ЧПУ): токарных, сверлильных, фрезерных, многоцелевых.

Следует обратить внимание на методику расчета вспомогательного времени, назначение времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности рабочего, определение подготовительно-заключительного времени; изучить особенности нормирования работ для гибкого производственного модуля, а также зависимость вспомогательного и подготовительно-заключительного времени от типа системы ЧПУ.

## **Тема 2.11 Нормирование многостаночного обслуживания**

Сущность многостаночного обслуживания. Особенности определения оперативного времени.

Организация многостаночной работы на станках-дублерах и станках с

различной величиной оперативного времени. Расчет коэффициента занятости рабочего-многостаночника. Определение количества станков, которые может обслужить один рабочий. Структура затрат рабочего времени для разработки маршрута движения рабочего многостаночника

Построение графика многостаночного обслуживания.

## **Методические рекомендации**

В процессе изучения данной темы следует изучить сущность многостаночного обслуживания; особенности определения оперативного времени; порядком организации многостаночной работы на станках-дублерах и станках с различной величиной оперативного времени. Необходимо также освоить методику определения количества станков, которые может обслужить один рабочий и структуру затрат рабочего времени для разработки маршрута движения рабочего многостаночника.

Необходимо изучить методику построения графика многостаночного обслуживания.

## **Вопросы для самоконтроля**

- 1 Какое время называется основным?
- 2 Перечислите основные факторы, влияющие на величину основного времени.
- 3 Назовите основные элементы структуры основного времени.
- 4 Назовите основные элементы структуры вспомогательного времени.
- 5 Какие исходные данные влияют на норму штучного времени?
- 6 Перечислите составляющие штучного времени.
- 7 Как влияет тип производства на методику нормирования труда?
- 8 Как определить основное время на операцию, состоящую из нескольких переходов?
- 9 Назовите примеры машинно-вспомогательного времени.
- 10 Как определяется оперативное время на операцию?
- 11 От каких факторов зависит величина основного времени на фрезерную операцию?
- 12 Какие элементы вспомогательного времени называются не вошедшими в комплекс?
- 13 Как рассчитывается длина рабочего хода инструмента?
- 14 В каком случае возможна организация многостаночного обслуживания?
- 15 Какие станки называются дублерами?
- 16 Как определяется норма выработки для рабочего многостаночника?

## **Раздел 3 Нормирование слесарных и слесарно-сборочных работ**

### **Тема 3.1 Нормирование слесарных работ**

Особенности трудовых процессов при выполнении слесарных работ. Зависимость нормирования слесарных работ от характера применяемого инструмента и оборудования. Порядок применения нормативов при нормировании слесарных работ

Классификация слесарных работ. Состав нормы штучного времени на слесарные операции. Особенности нормирования подготовительно-заключительного времени при нормировании слесарных работ

Нормативы для нормирования слесарных работ

### **Методические рекомендации**

В процессе изучения данной темы следует изучить особенности трудовых процессов при выполнении слесарных работ, зависимость нормирования слесарных работ от характера применяемого инструмента и оборудования, порядок применения нормативов при нормировании слесарных работ.

Необходимо также освоить методику определения нормы штучного времени для наиболее типовых видов слесарных работ по специальности.

### **Тема 3.2 Нормирование сборочных работ**

Особенности нормирования труда при выполнении сборочных и слесарно-сборочных работ. Состав нормы времени на операцию. Нормирование оперативного времени. Определение нормы штучного и штучно-калькуляционного времени на сборочную операцию. Нормирование многопереходной сборочной операции по нормативам

Структура нормативов для нормирования сборочных работ с учетом типа производства

### **Методические рекомендации**

В процессе изучения данной темы следует изучить особенности трудовых процессов при выполнении сборочных и слесарно-сборочных операций, основные типовые элементы операции при сборочных работах, порядок нормирования штучного и штучно-калькуляционного времени на сборочную операцию.

Необходимо также изучить структуру нормативов для нормирования сборочных работ с учетом типа производства.

## **Вопросы для самоконтроля**

- 1 Что называется сборочной операцией?
- 2 Что такое комплексная норма?
- 3 На основании чего разрабатываются нормативы слесарных и слесарно-сборочных работ?

## **Раздел 4 Нормирование проектных работ**

### **Тема 4.1 Нормирование конструкторских работ**

Основные виды конструкторских работ. Особенности нормирования труда конструкторов

#### **Методические рекомендации**

В процессе изучения данной темы следует изучить основные виды конструкторских работ и особенности труда конструкторов.

### **Тема 4.1 Нормирование конструкторских работ**

Основные виды работ, выполняемых при технологической подготовке производства (ТПП). Особенности нормирования труда при выполнении работ по технологической подготовке производства

#### **Методические рекомендации**

В процессе изучения данной темы следует изучить основные виды работ, выполняемых при технологической подготовке производства (ТПП); особенности нормирования труда при выполнении работ по технологической подготовке производства.

## Задания на домашнюю контрольную работу по учебной дисциплине «Техническое нормирование»

### Задача 1

Определить норму штучно-калькуляционного времени на обтачивание ступени вала из стали 45 (рисунок 1). Станок токарно-винторезный 16К20. Резец проходной, материал режущей части резца Т15К6. Размеры вала и исходные данные приведены в таблице 1. Установка и закрепление заготовки – в самоцентрирующем трехкулачковом патроне без выверки положения с креплением ключом; масса заготовки для заданий 34 – 39 равна 3 кг, для заданий 40 – 45 равна 5 кг. Обработка производится резцом, установленным на размер, подача – механическая. Контроль размеров детали штангенциркулем ШЦ-1. Программа выпуска деталей – 500 штук (тип производства – серийное).

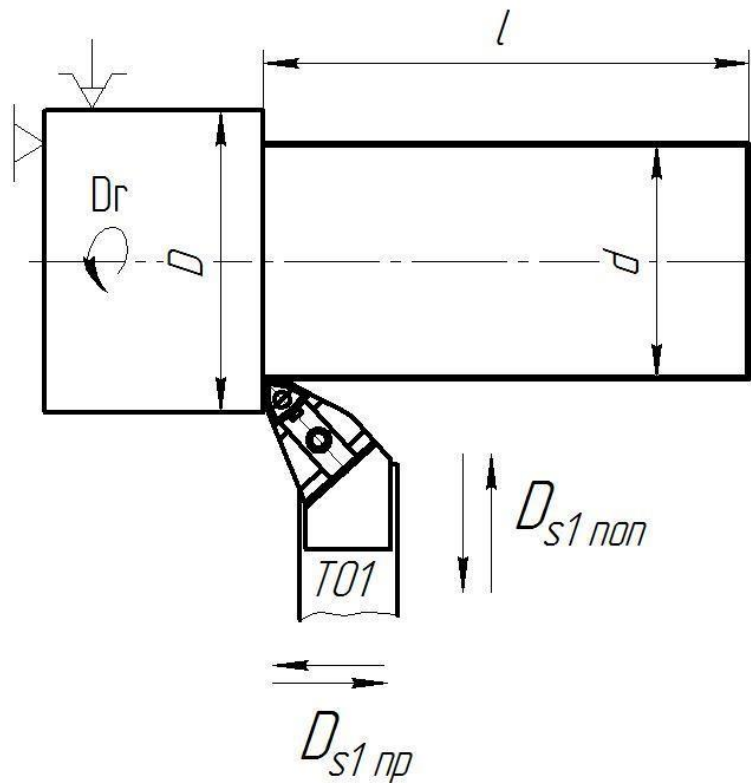


Рисунок 1 – Схема обработки детали

Таблица 1 – Исходные данные к задаче 1

№ задания	Размеры обработки, мм			Частота вращения по паспорту станка $n_{пр}$ , мин <sup>-1</sup>	Подача $s$ , мм/об
	D	d	l		
34	60	54h14	50	800	0,55
35	60	56h11	80	800	0,55
36	70	62h12	100	630	0,60
37	70	65h11	100	630	0,60
38	80	72h14	100	630	0,65
39	90	86h11	110	630	0,65
40	90	82h14	120	630	0,65
41	100	96h11	140	630	0,70
42	65	60 h12	70	800	0,60
43	75	70 h14	80	630	0,65
44	85	80 h11	90	630	0,65
45	95	90 h14	100	630	0,70

## Задача 2

Определить норму штучно-калькуляционного времени на сверление сквозного отверстия в детали (рисунок 2). Размеры детали и исходные данные приведены в таблице 2.

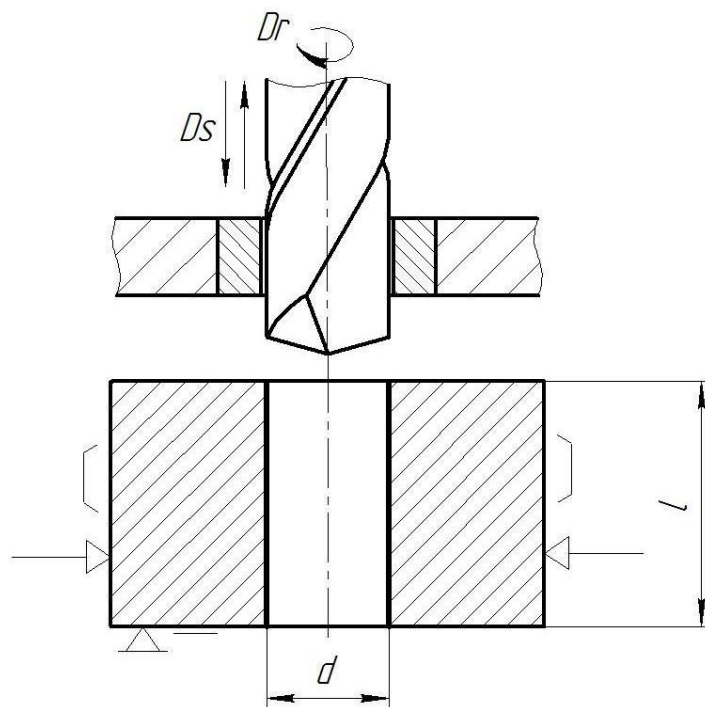


Рисунок 2 – Схема обработки детали



Станок вертикально-сверлильный 2Н125. Сверло из стали Р6М5, заточка сверла – двойная. Работа с охлаждением (эмульсия); подача – механическая. Заготовка – поковка.

Программа выпуска 250 штук. Производство серийное. Контроль осуществляется калибром-пробкой. Установка детали в кондукторе с базированием по плоскости и зажимом эксцентриком. Масса заготовки – 2 кг (для всех вариантов).

Таблица 2 – Исходные данные к задаче 2

№ задания	Размеры обработки, мм		Частота вращения по паспорту станка $n_{пр}$ , мин <sup>-1</sup>	Подача $s$ , мм/об
	D	l		
46	15	50	710	0,17
47	18	30	710	0,21
48	20	40	630	0,21
49	22	60	630	0,24
50	15	45	710	0,17
51	18	38	710	0,17
52	20	80	630	0,21
53	22	64	630	0,24
54	16	44	710	0,21
55	19	50	710	0,21
56	22	56	630	0,24

### Задача 3

Определить норму штучно-калькуляционного времени на черновое фрезерование паза в детали (рисунок 3) с размерами, указанными в таблице 3. Производство серийное. Приспособление – тиски с винтовым зажимом; установка детали без выверки по обработанной поверхности. Контроль паза производится плоским калибром.

Станок горизонтально-фрезерный 6Р12. Фреза дисковая трехсторонняя  $D = 90$  мм со вставными ножами из стали Т15К6. Работа с охлаждением. Приспособление – тиски с винтовым зажимом. Величина партии деталей  $n = 100$  шт. Производство серийное.

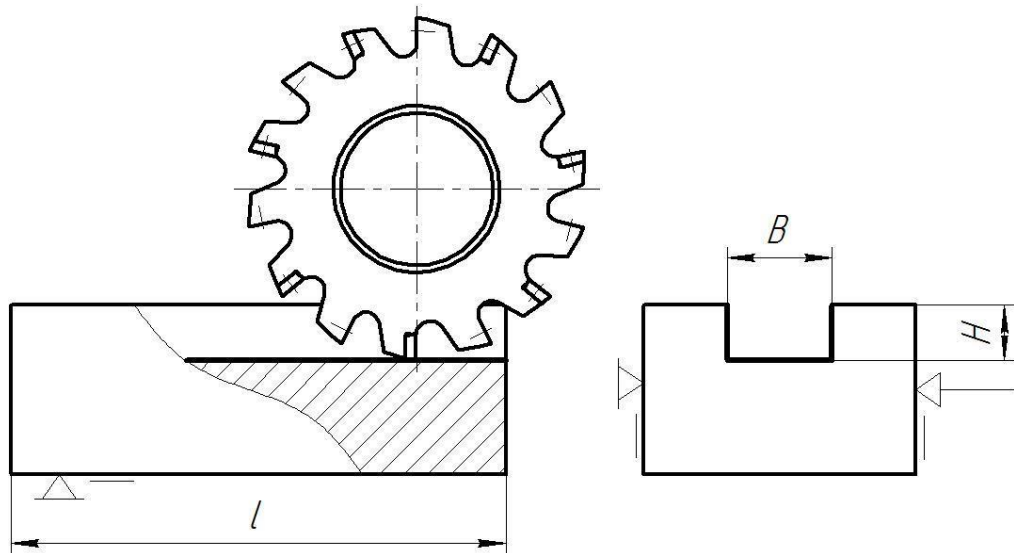


Рисунок 3 – Схема обработки детали

Таблица 3 – Исходные данные к задаче 3

№ задания	Размеры обработки, мм			Частота вращения по паспорту станка $n_{пр}$ , $мин^{-1}$	Подача $s$ , мм/зуб	Масса детали, кг	Параметры фрезы	
	H	B	l				B, мм	z
57	5	10Н12	100	160	0,10	4	10	20
58	6	12Н14	120	160	0,08	6	12	12
59	8	16Н11	130	160	0,06	8	16	20
60	10	18Н14	200	200	0,06	7	18	12
61	5	10Н12	100	160	0,10	3	10	20
62	6	12Н14	150	160	0,08	5	12	12
63	8	14Н11	170	160	0,06	7	14	20
64	10	16Н14	80	200	0,06	9	16	12
65	7	10Н12	160	160	0,10	4	10	20
66	12	12Н14	90	160	0,08	6	12	12
67	14	16Н11	100	160	0,06	8	16	20

#### Задача 4

Определить норму штучно-калькуляционного времени на шлифование по методу продольной подачи (рисунок 4). Станок круглошлифовальный ЗБ151. Шлифовальный круг ПП 600×63×305 мм, характеристика шлифовального круга 22А16НС16К8 Припуск на шлифование 2П = 0,4 мм. Размеры детали и исходные данные приведены в таблице 4.

Деталь – вал; материал детали – сталь 45 ГОСТ 1050-88; установка детали в центрах с надеванием хомутика, контроль детали осуществляется рычажной скобой. Программа выпуска деталей – 500 шт. Производство серийное.

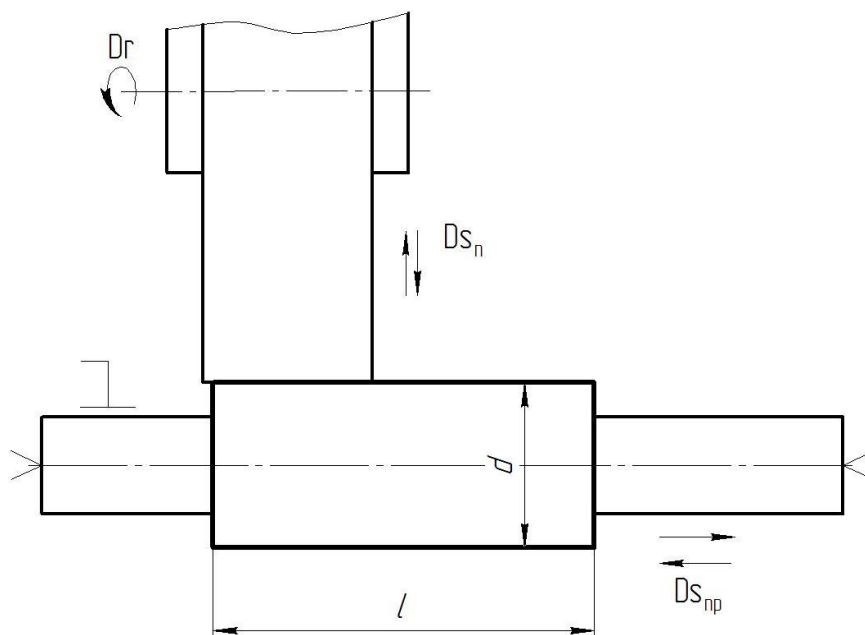


Рисунок 4 – Схема обработки детали

Таблица 4 – Исходные данные к задаче 4

№ задания	Размеры обработки, мм		Скорость вращения заготовки, $v$ , м/мин	Продольная подача $S_M$ , мм/мин	Поперечная подача $S_t$ , мм/ход	Масса детали, кг
	D	l				
68	40h8	200	30	18,9	0,005	3
69	50h9	300			0,005	4
70	60h7	300			0,004	5
71	70h8	250			0,004	6
72	80h9	300			0,003	8
73	60h8	250			0,003	4
74	70h7	400			0,003	8
75	80h8	250			0,002	7

### Задача 5

Определить норму штучно-калькуляционного времени на выполнение зубофрезерной операции по фрезерованию прямозубчатого зубчатого колеса (рисунок 5) методом тангенциальной подачи; материал – сталь 40X. Оборудование – зубофрезерный станок 5К32А. Приспособление – шлицевая оправка с быстросъемной шайбой с креплением пневматическим устройством. Охлаждение – масло. Партия 220 штук. Производство серийное. Размеры детали и исходные данные приведены в таблице 5.

Режущий инструмент: фреза червячная модульная однозаходная  $D_f = 80$  мм, Р18. Измерительный инструмент: штангензубомер.

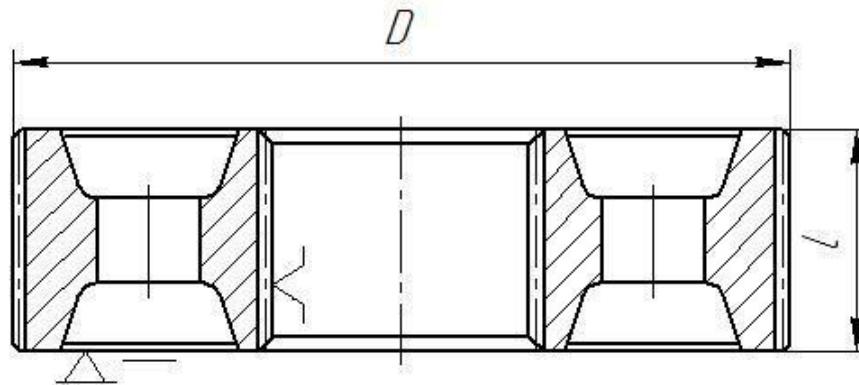


Рисунок 5 – Схема обработки детали

Таблица 5 – Исходные данные к задаче 5

№ задания	Размеры обработки, мм		Мо- дуль, мм	Число зубьев колеса	Подача $s_o$ , мм/об	Частота враще- ния фре- зы, мин <sup>-1</sup>	Мас- са де- тали, кг
	D	l					
76	100	25	3	35	1,6	100	2
77	88	30	4	20	1,5	80	3
78	90	30	5	26	1,4	80	4
79	80	35	2,5	38	1,7	125	5
80	64	40	2	25	1,8	160	6
81	76	40	3	22	1,6	100	6
82	68	45	2,5	30	1,7	125	7
83	74	50	4	36	1,5	80	8

Таблица 6 – Варианты заданий на домашнюю контрольную работу по учебной дисциплине «Техническое нормирование»

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	8, 41, 73	18, 51, 83	28, 43, 61	5, 37, 53	15, 47, 63	25, 36, 57	2, 45, 67	12, 43, 81	22, 53, 64	32, 41, 63
1	10, 43, 75	20, 35, 53	30, 45, 63	7, 39, 55	17, 49, 65	27, 37, 59	4, 35, 73	14, 45, 83	24, 55, 66	1, 42, 65
2	6, 39, 71	16, 49, 81	26, 41, 59	3, 35, 51	13, 45, 61	23, 55, 71	33, 43, 65	10, 41, 79	20, 51, 62	30, 39, 61
3	9, 42, 74	19, 34, 52	29, 44, 62	6, 38, 54	16, 48, 64	26, 35, 58	3, 34, 72	13, 44, 82	23, 54, 65	33, 43, 64
4	7, 40, 72	17, 50, 82	27, 42, 60	4, 36, 52	14, 46, 62	24, 34, 56	1, 44, 66	11, 42, 80	21, 52, 63	31, 40, 62
5	3, 36, 68	13, 46, 78	23, 38, 56	33, 48, 66	10, 42, 58	20, 52, 68	30, 40, 62	7, 38, 76	17, 48, 59	27, 36, 58
6	5, 38, 70	15, 48, 80	25, 40, 58	2, 34, 50	12, 44, 60	22, 54, 70	32, 42, 64	9, 40, 78	19, 50, 61	29, 38, 60
7	1, 34, 66	4, 11, 76	6, 21, 54	6, 31, 64	8, 40, 56	18, 50, 66	28, 38, 60	5, 36, 74	15, 46, 57	25, 34, 56
8	4, 37, 69	14, 47,79	24, 39, 57	1, 49, 67	11, 43, 59	21, 53, 69	31, 41, 63	8, 39, 77	18, 49, 60	28, 37, 59

Продолжение таблицы 6

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	2, 35, 67	12, 45, 77	22, 37, 55	32, 47, 65	9, 41, 57	19, 51, 67	29, 39, 61	6, 37, 75	16, 47, 58	26, 35, 57