



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)**



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

2021 года набора

Волгодонск  
2021

**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 № 13  
от «01» июля 2021 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 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).

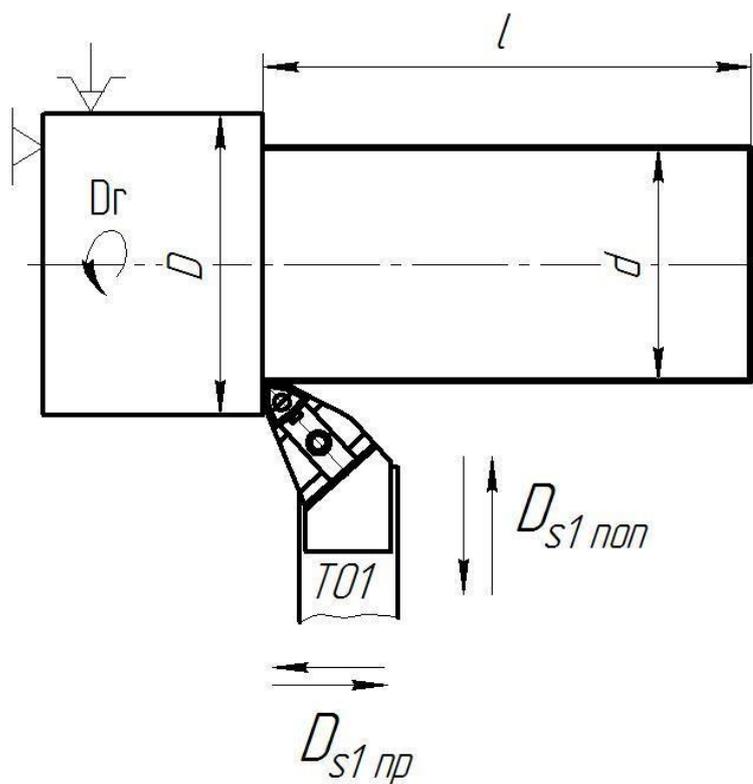


Рисунок 1 – Схема обработки детали

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.

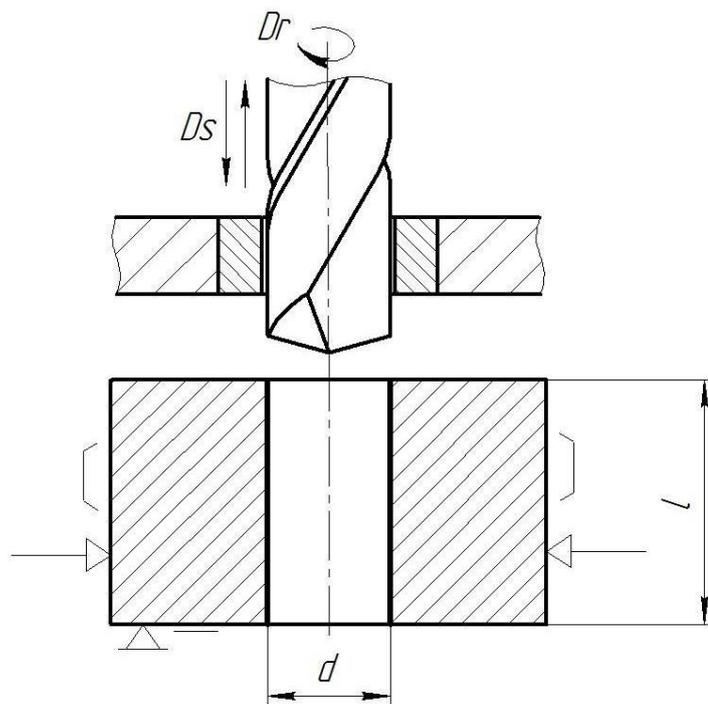


Рисунок 2 – Схема обработки детали

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.

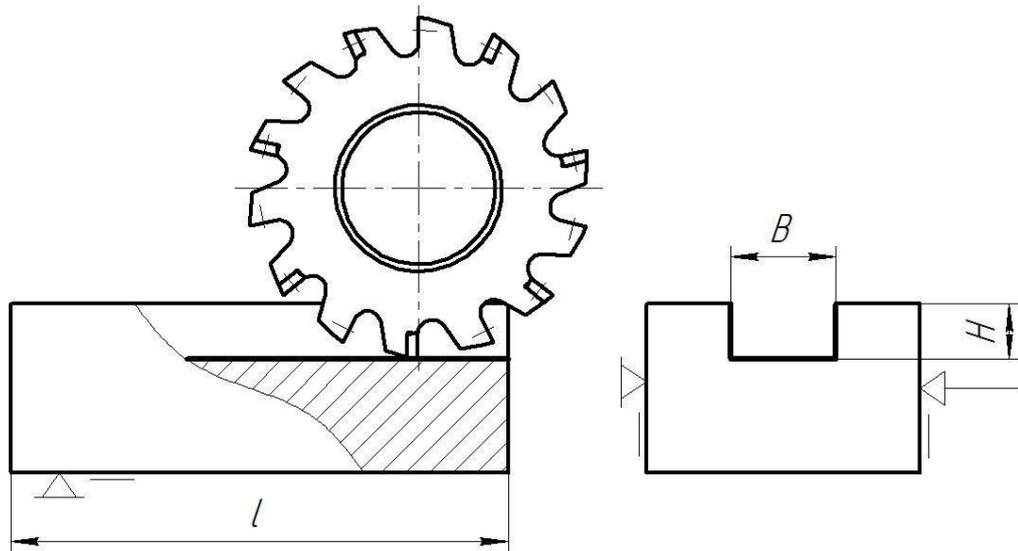


Рисунок 3 – Схема обработки детали

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.

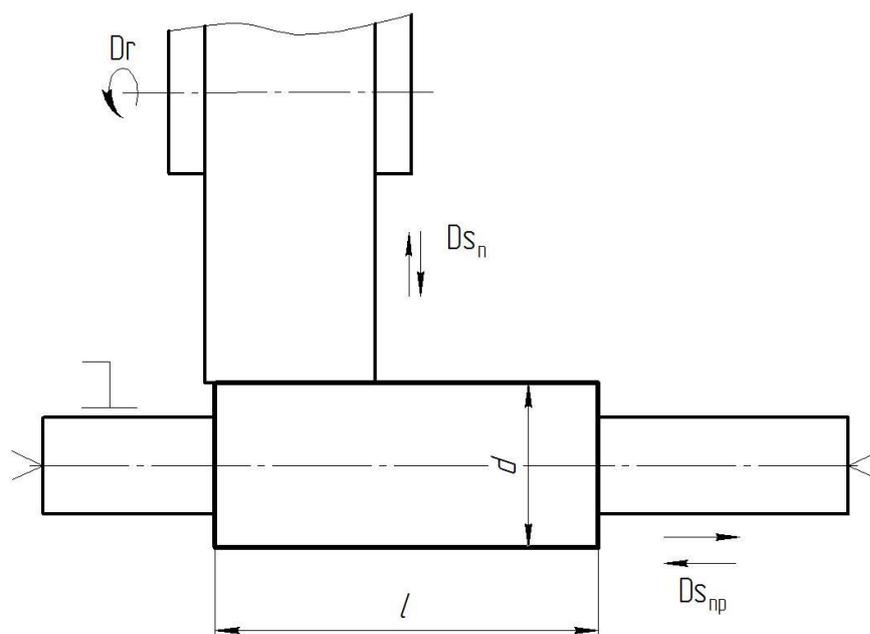


Рисунок 4 – Схема обработки детали

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.

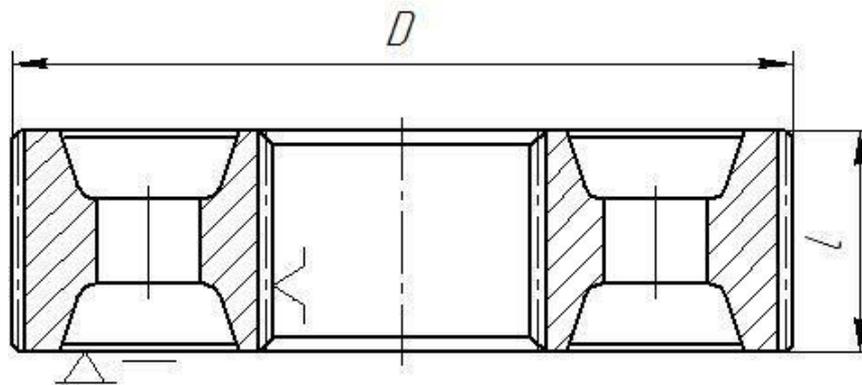


Рисунок 5 – Схема обработки детали

Таблица 5 – Исходные данные к задаче 5

| № задания | Размеры обработки, мм |    | Мо-<br>дуль,<br>мм | Число<br>зубьев<br>колеса | Подача<br>$s_o$ ,<br>мм/об | Частота<br>враще-<br>ния фре-<br>зы, мин <sup>-1</sup> | Мас-<br>са де-<br>тали,<br>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,<br>73          | 18, 51,<br>83 | 28, 43,<br>61 | 5, 37,<br>53  | 15, 47,<br>63 | 25, 36,<br>57 | 2, 45,<br>67  | 12, 43,<br>81 | 22, 53,<br>64 | 32, 41,<br>63 |
| 1                         | 10, 43,<br>75         | 20, 35,<br>53 | 30, 45,<br>63 | 7, 39,<br>55  | 17, 49,<br>65 | 27, 37,<br>59 | 4, 35,<br>73  | 14, 45,<br>83 | 24, 55,<br>66 | 1, 42,<br>65  |
| 2                         | 6, 39,<br>71          | 16, 49,<br>81 | 26, 41,<br>59 | 3, 35,<br>51  | 13, 45,<br>61 | 23, 55,<br>71 | 33, 43,<br>65 | 10, 41,<br>79 | 20, 51,<br>62 | 30, 39,<br>61 |
| 3                         | 9, 42,<br>74          | 19, 34,<br>52 | 29, 44,<br>62 | 6, 38,<br>54  | 16, 48,<br>64 | 26, 35,<br>58 | 3, 34,<br>72  | 13, 44,<br>82 | 23, 54,<br>65 | 33, 43,<br>64 |
| 4                         | 7, 40,<br>72          | 17, 50,<br>82 | 27, 42,<br>60 | 4, 36,<br>52  | 14, 46,<br>62 | 24, 34,<br>56 | 1, 44,<br>66  | 11, 42,<br>80 | 21, 52,<br>63 | 31, 40,<br>62 |
| 5                         | 3, 36,<br>68          | 13, 46,<br>78 | 23, 38,<br>56 | 33, 48,<br>66 | 10, 42,<br>58 | 20, 52,<br>68 | 30, 40,<br>62 | 7, 38,<br>76  | 17, 48,<br>59 | 27, 36,<br>58 |
| 6                         | 5, 38,<br>70          | 15, 48,<br>80 | 25, 40,<br>58 | 2, 34,<br>50  | 12, 44,<br>60 | 22, 54,<br>70 | 32, 42,<br>64 | 9, 40,<br>78  | 19, 50,<br>61 | 29, 38,<br>60 |
| 7                         | 1, 34,<br>66          | 4, 11,<br>76  | 6, 21,<br>54  | 6, 31,<br>64  | 8, 40,<br>56  | 18, 50,<br>66 | 28, 38,<br>60 | 5, 36,<br>74  | 15, 46,<br>57 | 25, 34,<br>56 |
| 8                         | 4, 37,<br>69          | 14,<br>47,79  | 24, 39,<br>57 | 1, 49,<br>67  | 11, 43,<br>59 | 21, 53,<br>69 | 31, 41,<br>63 | 8, 39,<br>77  | 18, 49,<br>60 | 28, 37,<br>59 |

Продолжение таблицы 6

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