



Филиал учреждения образования «Брестский
государственный технический университет»
Политехнический колледж

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

_____ С.В. Маркина

_____ 2025

ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения домашних контрольных работ
для учащихся специальности

5-04-0714-01 «Технологическое обеспечение машиностроительного производства»
(код и название специальности)

_____ заочная

(форма обучения)

Разработал: Е.А. Василевская, преподаватель филиала учреждения образования «Брестский государственный технический университет» Политехнический колледж

Методические указания разработаны на основании учебной программы, утвержденной первым проректором 27.06.2024.

Методические указания обсуждены и рекомендованы к использованию на заседании цикловой комиссии машиностроительных предметов.

_____ 2025 Протокол № ____

Председатель цикловой комиссии _____ Е.А. Василевская

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	4
Тематический план	6
Программа предмета и вопросы для самоконтроля	8
Критерии оценки результатов учебной деятельности учащихся	28
Литература	31
Методические рекомендации по изучению разделов и отдельных тем программы	32
Методические указания по выполнению домашней контрольной работы по предмету «Техническое нормирование»	64
Задание для домашней контрольной работы	67
Пример решения задачи	71
Перечень теоретических вопросов	77

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основная цель изучения учебного предмета «Техническое нормирование» – получение знаний в области нормирования трудовых затрат, связи технического нормирования с ведением производства. Программой предмета «Техническое нормирование» предусматривается изучение основ технического нормирования, нормирования работ на металлорежущих станках, нормирования слесарных, слесарно-сборочных, проектных работ.

Изучение учебного материала следует проводить, руководствуясь обеспечением выпуска высококачественной продукции и снижением ее трудоемкости.

Изучение предмета базируется на знаниях, полученных учащимися в ходе изучения предметов: «Нормирование точности и технические измерения», «Стандартизация и качество продукции», «Обработка материалов и инструмент», «Металлорежущие станки», «Технологическая оснастка», «Программирование обработки для автоматизированного оборудования», «Проектирование технологической оснастки».

При изучении предмета необходимо соблюдать единство терминологии и обозначения технических величин и размерности согласно действующим стандартам и Международной системе единиц измерения (СИ), руководствоваться стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), Единой системы технологической документации (ЕСТД), Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП).

Преподавание предмета должно иметь практическую направленность и проводиться на уровне современного состояния науки и техники в области технического нормирования.

В процессе изучения учебного материала, следует обращать внимание учащихся на необходимость учета техники безопасности, охраны труда, бережного отношения к окружающей среде, ресурсосбережения при нормировании труда.

Для закрепления теоретических знаний и приобретения необходимых практических навыков и умений программой учебного предмета предусматривается проведение практических занятий, которые должны проводиться после изучения соответствующей темы.

В результате изучения учебного предмета «Техническое нормирование» учащиеся должны **знать:**

- основы организации технико-нормировочной работы в производственном процессе;
- классификацию затрат рабочего времени;
- структуру технической нормы времени;
- состав и затраты рабочего времени на выполнение производственного задания;
- порядок расчета технической нормы времени при выполнении работ на металлорежущих станках и слесарных работ;
- особенности нормирования труда при выполнении сборочных и ремонтных работ;

уметь:

пользоваться общемашиностроительными нормативами времени;
определять состав и затраты рабочего времени на выполнение производственного задания;

рассчитывать технические нормы времени для выполнения работ на металлорежущих станках слесарных работ;

выполнять нормирование сборочных и ремонтных работ.

По каждой теме предмета в программе сформулированы основные цели ее изучения и прогнозируются результаты достижения этих целей с учетом основных уровней усвоения учебного материала.

Основным методом изучения учебного материала, предусмотренного программой, является самостоятельная работа. При этом для полного и успешного усвоения предмета предусматриваются следующие виды занятий: самостоятельное выполнение домашней контрольной работы, выполнение практических работ, проработка материала по основным вопросам курса на обзорных занятиях и консультациях в течение учебного года или в период лабораторно-экзаменационной сессии.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Раздел, тема	Количество учебных часов	
	Всего	В том числе на практические занятия
Введение	1	
Раздел I. Основы технического нормирования	7	
1.1. Трудовой процесс и классификация затрат рабочего времени	1	
1.2. Техническая норма времени и ее структура.	2	
1.3. Исследование затрат рабочего времени наблюдением. Методы нормирования трудовых процессов.	2	
1.4. Нормативы времени для технического нормирования труда.	1	
1.5. Организация технико-нормировочной работы на машиностроительных предприятиях.	1	
Раздел II. Нормирование работ на металлорежущих станках	46	24
2.1. Основные принципы нормирования труда.	2	
2.2. Нормирование токарных операций	4	
<i>Практическая работа №1</i> Расчет технически обоснованных норм времени на токарную операцию.		2
2.3. Нормирование сверлильных операций	3	
<i>Практическая работа №2</i> Расчет технически обоснованных норм времени на сверлильную операцию.		2
2.4. Нормирование фрезерных операций.	3	
<i>Практическая работа №3</i> Расчет технически обоснованных норм времени на фрезерную операцию.		2
2.5. Нормирование зуборезных операций.	4	
<i>Практическая работа №4</i> Расчет технически обоснованных норм времени на зубообработки		2
2.6. Нормирование строгальных и долбежных операций	2	
<i>Практическая работа №5</i> Расчет технически обоснованных норм времени на строгальную и (или) долбежную операцию.		1
2.7. Нормирование протяжных операций	2	
<i>Практическая работа №6</i> Расчет технически обоснованных норм времени на протяжную операцию.		1
2.8. Нормирование шлифовальных операций	4	
<i>Практическая работа №7</i> Расчет технически обоснованных норм времени на		2

шлифовальную операцию		
<i>Обязательная контрольная работа</i>	1	
2.9. Нормирование многоинструментальных операций	3	
<i>Практическая работа №8</i>		
Расчет технически обоснованных норм времени на операцию обработки на фрезерно-центровальном полуавтомате.		2
2.10. Нормирование работ, выполняемых на станках с числовым программным управлением	10	
<i>Практическая работа №9</i>		
Расчет технически обоснованных норм времени на операцию обработки на токарном станке с числовым программным управлением.		2
<i>Практическая работа №10</i>		
Расчет технически обоснованных норм времени на операцию обработки на вертикально-обрабатывающем центре с числовым программным управлением		2
<i>Практическая работа №11</i>		
Расчет технически обоснованных норм времени на операцию обработки на горизонтально-обрабатывающем центре с числовым программным управлением.		2
2.11 Нормирование труда при многостаночным обслуживании	8	
<i>Практическая работа №12</i>		
Анализ возможностей организации многостаночного обслуживания		2
<i>Практическая работа №13</i>		
Построение графика многостаночного обслуживания		2
Раздел III. Нормирование слесарно-сборочных работ	4	
3.1. Нормирование слесарных работ	2	
3.2. Нормирование сборочных работ	2	
Раздел IV. Нормирование проектных работ	4	
4.1 Нормирование конструкторских работ.	2	
4.2 Нормирование работ по технологической подготовке производства.	2	
Итого	62	24

ПРОГРАММА ПРЕДМЕТА И ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

Цель обучения	Содержание темы	Результат
Введение		
<p>Ознакомить с целями, задачами и значением предмета.</p> <p>Литература: [1, с 6...8]; [3, с 3...4] ГОСТ 3.1109-82</p> <p>Вопросы для самоконтроля:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Что является предметом технического нормирования труда? 2 Чем измеряется количество труда? 3 Какие основные функции выполняет нормирование затрат рабочего времени на предприятии? 	<p>Цели и задачи предмета «Техническое нормирование», ее содержание, связь с другими дисциплинами. Значение предмета в системе подготовки специалистов со средним специальным образованием.</p>	<p>Представляет цели и задачи предмета, ее значение в системе подготовки специалиста.</p>
Раздел 1 ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА		
Тема 1.1 Трудовой процесс и классификация затрат рабочего времени		
<p>Сформировать понятие о трудовом процессе, структуре затрат рабочего времени.</p>	<p>Понятие трудового процесса. Технологический процесс как составная часть производственного процесса. Технологическая операция и ее составные элементы. Структура затрат рабочего времени и их классификация. Рабочее время и его составляющие.</p>	<p>Описывает трудовой процесс, объясняет структуру затрат рабочего времени.</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>Литература: [1, с 14...24], ГОСТ 3.1109-82; ГОСТ 14.004-83</p> <p>Вопросы для самоконтроля:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Что такое трудовой, технологический, производственный процесс? 2 Что такое технологическая операция? 3 В чем особенности классификации времени работы оборудования? 4 Какое время называется не перекрываемым рабочим временем? 	<p>Время непроизводительной работы. Время перерывов в работе.</p>	
Тема 1.2 Техническая норма времени и ее структура		
<p>Ознакомить с технической нормой времени.</p> <p>Дать понятие о времени штучном, штучно-калькуляционном и их составляющих.</p>	<p>Понятие технической нормы времени и нормы штучного времени. Основное (машинное) время как главная составляющая часть нормы штучного времени. Факторы, обуславливающие продолжительность вспомогательного времени, времени на организационно-техническое обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности исполнителя. Не перекрываемое и перекрываемое вспомогательное время. Оперативное время, особенности его определения. Формула для расчета штучного времени. Структура времени подготовительно-заключительного. Штучно-калькуляционное время.</p>	<p>Описывает техническую норму времени.</p> <p>Объясняет понятия времени штучного, штучно-калькуляционного и их составляющих.</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат			
<p>Литература: [1, с 25...32, 32...37]; ГОСТ 3.1109-82</p> <p>Вопросы для самоконтроля:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Что понимается под технической нормой времени? Какие нормы времени являются технически обоснованными? 2 Какие категории затрат рабочего времени входят в состав нормы штучного времени? 3 Какие виды норм труда используются в техническом нормировании? 4 Какая зависимость существует между нормой времени и нормой выработки? <p style="text-align: center;">Тема 1.3 Исследование затрат рабочего времени наблюдением и методы нормирования трудовых процессов</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <p>Дать представление о фотографии рабочего времени, хронометражных наблюдениях, методах нормирования трудовых процессов.</p> </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <p>Фотография рабочего времени, ее разновидности и цель применения. Использование на предприятии результатов наблюдения для целей нормирования и планирования. Назначение и способы проведения хронометражных наблюдений. Классификация методов нормирования трудовых процессов: аналитический (научно обоснованный) и опытно-статистический.</p> </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <p>Различает применяемые на машиностроительных предприятиях методы нормирования трудовых процессов.</p> </td> </tr> </table> <p>Литература: [1, с 37...40, 40...54, 54...72]</p> <p>Вопросы для самоконтроля</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Что такое фотография рабочего времени и какова цель ее проведения? 2 Разновидности фотографии рабочего времени и особенности их применения на предприятии? 	<p>Дать представление о фотографии рабочего времени, хронометражных наблюдениях, методах нормирования трудовых процессов.</p>	<p>Фотография рабочего времени, ее разновидности и цель применения. Использование на предприятии результатов наблюдения для целей нормирования и планирования. Назначение и способы проведения хронометражных наблюдений. Классификация методов нормирования трудовых процессов: аналитический (научно обоснованный) и опытно-статистический.</p>	<p>Различает применяемые на машиностроительных предприятиях методы нормирования трудовых процессов.</p>		
<p>Дать представление о фотографии рабочего времени, хронометражных наблюдениях, методах нормирования трудовых процессов.</p>	<p>Фотография рабочего времени, ее разновидности и цель применения. Использование на предприятии результатов наблюдения для целей нормирования и планирования. Назначение и способы проведения хронометражных наблюдений. Классификация методов нормирования трудовых процессов: аналитический (научно обоснованный) и опытно-статистический.</p>	<p>Различает применяемые на машиностроительных предприятиях методы нормирования трудовых процессов.</p>			

Цель обучения	Содержание темы	Результат
3 Что понимается под хронометражем, в чем его назначение?		
Тема 1.4 Нормативы для технического нормирования труда		
<p>Сформировать понятие о нормативах для технического нормирования труда, степени их дифференциации, видах, порядке и области применения.</p>	<p>Основные требования к нормативам и порядок их разработки. Степень дифференциации нормативных данных: дифференцированные и укрупненные нормативы. Виды нормативов. Порядок применения нормативов. Область применения нормативов.</p>	<p>Различает применяемые на машиностроительных предприятиях нормативы для технического нормирования труда, степень их дифференциации, виды, порядок и область применения</p>
<p>Литература: [1, с 72...77]; [2, с 7...9]</p>		
<p>Вопросы для самоконтроля:</p>		
<p>1 Что такое нормативы для нормирования труда?</p>		
<p>2 Какие виды нормативов применяются на предприятии для нормирования труда?</p>		
<p>3 Какова роль и значение нормативов на предприятии?</p>		
Тема 1.5 Организация технико-нормировочной работы на машиностроительных предприятиях		
<p>Ознакомить с системами организации нормирования труда на предприятиях, функциями нормировщика на предприятии и в цехе.</p>	<p>Комплексный анализ состояния и системы организации нормирования труда на предприятии. Основные функции нормировщика на предприятии и в цехе. Последовательность работ при организации нормирования труда с помощью ЭВМ.</p>	<p>Распознает системы организации нормирования труда на предприятиях, излагает функции нормировщика на предприятии и в цехе.</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат			
<p>Литература: [1, с 77...84]</p> <p>Вопросы для самоконтроля:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Какие виды работ выполняют работники по нормированию труда? 2 Какую работу осуществляет нормировщик в цехе? 3 В чем сущность централизованной, децентрализованной и смешанной системы организации нормирования труда на предприятии? 	<p style="text-align: center;">Раздел 2 НОРМИРОВАНИЕ РАБОТ НА МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКАХ</p> <p style="text-align: center;">Тема 2.1 Основное (машинное) время на станочную операцию и методика его расчета</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <p>Закрепить умение применять нормативы режимов резания для определения основного времени.</p> </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <p>Особенности нормирования станочных работ. Основное (машинное) время и порядок его определения. Анализ формулы для расчета основного времени и факторов, влияющих на его продолжительность. Способы повышения производительности при обеспечении заданного качества.</p> <p>Методика применения нормативов для определения основного времени.</p> </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <p>Использует методику применения нормативов режимов резания для определения основного времени.</p> </td> </tr> </table>	<p>Закрепить умение применять нормативы режимов резания для определения основного времени.</p>	<p>Особенности нормирования станочных работ. Основное (машинное) время и порядок его определения. Анализ формулы для расчета основного времени и факторов, влияющих на его продолжительность. Способы повышения производительности при обеспечении заданного качества.</p> <p>Методика применения нормативов для определения основного времени.</p>	<p>Использует методику применения нормативов режимов резания для определения основного времени.</p>	
<p>Закрепить умение применять нормативы режимов резания для определения основного времени.</p>	<p>Особенности нормирования станочных работ. Основное (машинное) время и порядок его определения. Анализ формулы для расчета основного времени и факторов, влияющих на его продолжительность. Способы повышения производительности при обеспечении заданного качества.</p> <p>Методика применения нормативов для определения основного времени.</p>	<p>Использует методику применения нормативов режимов резания для определения основного времени.</p>			
<p>Литература: [1, с 85...89]; [2, с 15...18]</p> <p>Вопросы для самоконтроля:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Особенности нормирования станочных работ 2 Сопоставьте формулы для расчета основного времени на станках с вращательным и возвратно-поступательным 					

Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>движением резания применительно к различным видам станков.</p> <p>3 Особенности расчета основного времени при протягивании</p> <p>4 Как рассчитывают основное время для работы на многопозиционных станках?</p> <p>5 Как рассчитывают основное время для токарных автоматов и полуавтоматов?</p> <p>Дать понятие о методике назначения норм времени на обработку на токарном оборудовании.</p> <p>Сформировать умение по назначению нормы времени на токарную операцию.</p>	<p>Тема 2.2 Нормирование токарных операций</p> <p>Исходные данные для расчета нормы времени и их взаимосвязь с применяемыми нормативами.</p> <p>Структура основного времени.</p> <p>Методика расчета вспомогательного времени и факторы, влияющие на его продолжительность.</p> <p>Определение времени на обслуживание рабочего места, времени на отдых и личные потребности рабочего. Установление нормы штучного времени на операцию.</p> <p>Расчет подготовительно-заключительного времени и установление штучно-калькуляционной нормы времени.</p> <p>Методика расчета норм времени по укрупненным нормативам.</p> <p><i>Практическая работа № 1</i></p> <p>Расчет технически обоснованных норм времени на токарную операцию</p>	<p>Описывает исходные данные для расчета нормы времени на токарные работы.</p> <p>Излагает методику назначения норм времени на обработку на токарном оборудовании.</p> <p>Назначает нормы времени на токарную операцию.</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>Литература: [1, с 89-100]; [2, с 9-42]</p> <p>Вопросы для самоконтроля:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Какие исходные данные оказывают влияние на норму времени и фактические затраты рабочего времени на операцию? 2 В каком порядке осуществляются расчет нормы времени на токарную операцию? 3 По каким элементам нормируют вспомогательное время на операцию? 4 От каких факторов зависит время на измерения? 5 Как осуществляется нормирование подготовительно-заключительного времени? 	<p style="text-align: center;">Тема 2.3 Нормирование сверлильных операций</p>	
<p>Дать понятие о методике назначения норм времени на обработку на сверлильном оборудовании.</p>	<p>Исходные данные для расчета нормы времени и их взаимосвязь с применяемыми нормативами.</p> <p>Структура основного времени.</p> <p>Методика расчета вспомогательного времени и факторы, влияющие на его продолжительность.</p> <p>Определение времени на обслуживание рабочего места, времени на отдых и личные потребности рабочего. Установление нормы штучного времени на операцию.</p> <p>Расчет подготовительно-заключительного времени и установление штучно-калькуляционной нормы времени.</p> <p>Методика расчета норм времени по укрупненным нормативам.</p>	<p>Описывает исходные данные для расчета нормы времени на сверлильные работы, излагает методику назначения норм времени на обработку на сверлильном оборудовании.</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>Сформировать умение по назначению нормы времени на сверлильную операцию</p>	<p style="text-align: center;"><i>Практическая работа № 2</i> Расчет технически обоснованных норм времени на сверлильную операцию</p> <p>Литература: [1, с 100...109]; [2, с 48...65]</p> <p>Вопросы для самоконтроля: 1 Структура основного времени 2 Методика расчета вспомогательного времени и факторы, влияющие на его продолжительность 3 Как нормируется время на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности?</p>	<p>Назначает нормы времени на сверлильную операцию</p>
<p>Дать понятие о методике назначения норм времени на обработку на фрезерном оборудовании.</p>	<p style="text-align: center;">Тема 2.4 Нормирование фрезерных операций</p> <p>Исходные данные для расчета нормы времени и их взаимосвязь с применяемыми нормативами. Структура основного времени. Методика расчета вспомогательного времени и факторы, влияющие на его продолжительность. Определение времени на обслуживание рабочего места, времени на отдых и личные потребности рабочего. Установление нормы штучного времени на операцию. Расчет подготовительно-заключительного времени и установление штучно-калькуляционной нормы времени.</p>	<p>Описывает исходные данные для расчета нормы времени на фрезерные работы, излагает методику назначения норм времени на обработку на фрезерном оборудовании.</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>Сформировать умение по назначению нормы времени на фрезерную операцию</p> <p>Литература: [1, с 113...120]; [2, с 74...91]</p> <p>Вопросы для самоконтроля:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Особенности определения основного времени при фрезеровании 2 Особенности и методика определения подготовительно-заключительного времени 3 Методика определения оперативного времени 4 Как определяется норма штучно-калькуляционного времени? 	<p>Методика расчета норм времени по укрупненным нормативам.</p> <p style="text-align: center;"><i>Практическая работа № 3</i></p> <p>Расчет технически обоснованных норм времени на фрезерную операцию</p> <p style="text-align: center;">Тема 2.5 Нормирование зуборезных операций</p>	<p>Назначает нормы времени на фрезерную операцию.</p>
<p>Дать понятие о методике назначения норм времени на обработку на зубообрабатывающем оборудовании.</p>	<p>Особенности определения нормы времени при зубообработке.</p> <p>Особенности определения вспомогательного времени в виде единого комплекса с учетом количества одновременно обрабатываемых деталей.</p> <p>Определение времени на обслуживание рабочего места, времени на отдых и личные потребности рабочего. Установление нормы штучного и штучно-калькуляционного времени.</p>	<p>Описывает исходные данные для расчета нормы времени на зуборезные работы, излагает методику назначения норм времени на обработку на зубообрабатывающем оборудовании.</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>Сформировать умение по назначению нормы времени на операцию зубообработки.</p> <p>Литература: [1, с 120...125]; [2, с 140...149]</p> <p>Вопросы для самоконтроля:</p> <p>1 Какие исходные данные оказывают влияние на норму времени и фактические затраты рабочего времени на операцию?</p> <p>2 Особенности определения основного времени при нормировании зуборезных работ: при фрезеровании дисковыми модульными фрезами, при фрезеровании червячными модульными фрезами, при обработке долбяками.</p> <p>3 Особенности нормирования вспомогательного времени</p>	<p style="text-align: center;"><i>Практическая работа № 4</i></p> <p>Расчет технически обоснованных норм времени на операцию зубообработки</p>	<p>Назначает нормы времени на операцию зубообработки</p>
Тема 2.6 Нормирование строгальных и долбёжных операций		
<p>Дать понятие о методике назначения норм времени на обработку на оборудовании с возвратно-поступательным движением резания.</p>	<p>Исходные данные для расчета нормы времени и их взаимосвязь с применяемыми нормативами.</p> <p>Структура основного времени.</p> <p>Методика расчета вспомогательного времени и факторы, влияющие на его продолжительность.</p> <p>Определение времени на обслуживание рабочего места, времени на отдых и личные потребности рабочего. Установление нормы штучного времени на операцию.</p> <p>Расчет подготовительно-заключительного време-</p>	<p>Описывает исходные данные для расчета нормы времени на работы, выполняемые на станках с возвратно-поступательным движением резания, излагает методику назначения норм времени на обработку на оборудовании с возвратно-поступательным движением резания.</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>Сформировать умение по назначению нормы времени на строгальную или долбежную операцию.</p>	<p>ни и установление штучно-калькуляционной нормы времени. Методика расчета норм времени по укрупненным нормативам.</p> <p style="text-align: center;"><i>Практическая работа № 5</i></p> <p>Расчет технически обоснованных норм времени на строгальную и (или) долбежную операцию</p>	<p>Назначает нормы времени на строгальную или долбежную операцию</p>
<p>Литература: [1, с 109...113]; [2, с 91...96]</p>		
<p>Вопросы для самоконтроля:</p>		
<p>1 Структура основного времени</p>		
<p>2 Методика расчета вспомогательного времени и факторы, влияющие на его производительность</p>		
<p>3 Какова общая методика расчета технической нормы при работе на металлорежущих станках?</p>		
<p style="text-align: center;">Тема 2.7 Нормирование протяжных операций</p>		
<p>Дать понятие о методике назначения норм времени на обработку на протяжных станках.</p>	<p>Исходные данные для расчета нормы времени. Два вида формул для расчета основного времени при протягивании: если известны все конструктивные элементы протяжки – через величину хода протяжки и нормативные элементы режимов резания, скорректированных по станку; если конструктивные элементы протяжки неизвестны – через размеры об-</p>	<p>Описывает исходные данные для расчета нормы времени на протяжные работы, излагает методику назначения норм времени на обработку на протяжных станках.</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>Сформировать умение по назначению нормы времени на протяжную операцию</p> <p>Литература: [1, с 128...132]</p> <p>Вопросы для самоконтроля:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Методика определения основного времени при протягивании 2 Особенности нормирования вспомогательного времени 3 В зависимости от каких факторов определяют вспомогательное время на операцию? <p>Тема 2.8 Нормирование шлифовальных операций</p> <p>Дать понятие о методике</p>	<p>рабатываемой поверхности, припуск на протягивание и нормативные элементы режимов резания, скорректированных по станку.</p> <p>Методика определения вспомогательного времени, на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности рабочего. Установление нормы штучного времени на операцию.</p> <p>Расчет подготовительно-заключительного времени и установление штучно-калькуляционной нормы времени.</p> <p style="text-align: center;"><i>Практическая работа № 6</i></p> <p>Расчет технически обоснованных норм времени на протяжную операцию</p>	<p>Назначает нормы времени на протяжную операцию</p> <p>Описывает исходные дан-</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>назначения норм времени на обработку на шлифовальных станках.</p> <p>Сформировать умение по назначению нормы времени на шлифовальную операцию</p>	<p>операции при круглом наружном и внутреннем шлифовании, плоском шлифовании.</p> <p>Определение вспомогательного времени.</p> <p>Особенности нормирования времени на техническое обслуживание рабочего места. Определение времени на отдых и личные потребности рабочего.</p> <p>Установление нормы штучного времени на операцию.</p> <p>Расчет подготовительно-заключительного времени и установление штучно-калькуляционной нормы времени.</p> <p>Методика расчета норм времени по укрупненным нормативам.</p> <p style="text-align: center;"><i>Практическая работа № 7</i></p> <p>Расчет технически обоснованных норм времени на шлифовальную операцию</p>	<p>ные для расчета нормы времени на шлифовальные работы, излагает методику назначения норм времени на обработку на шлифовальных станках.</p> <p>Назначает нормы времени на шлифовальную операцию</p>

Литература: [1, с 132...138]; [2, с 96...140]

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Методика определения основного времени при различных шлифовальных операциях
- 2 Как определяют затраты времени на техническое обслуживание рабочего места при шлифовальных работах?
- 3 Как определяется норма штучного времени при шлифовании?

Тема 2.9 Нормирование многоинструментальных операций

Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>Дать понятие о методике назначения норм времени на многоинструментальную обработку.</p> <p>Сформировать умение по назначению нормы времени на операцию обработки на фрезерно-центровальных полуавтоматах.</p>	<p>Общие положения по нормированию основного времени при использовании многоинструментальных наладок.</p> <p>Методика определения времени вспомогательного, на техническое обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности при работе на агрегатных станках, автоматах и полуавтоматах.</p> <p>Особенности расчета оперативного и штучного времени при работе на разных видах металлорежущих станков.</p> <p>Основные факторы, влияющие на эффективность выполнения работ на станках с многоинструментальной наладкой.</p> <p style="text-align: center;"><i>Практическая работа № 8</i></p> <p>Расчет технически обоснованных норм времени на операцию обработки на фрезерно-центровальном полуавтомате</p>	<p>Излагает методику назначения норм времени на многоинструментальную обработку.</p> <p>Назначает нормы времени на операцию обработки на фрезерно-центровальных полуавтоматах</p>
<p>Литература: [1, с 139...141, 146...149]; [2, с 42...48, 65...71]</p> <p>Вопросы для самоконтроля:</p> <p>1 Перечислите три вида работы инструментов в многоинструментных наладках. Каковы особенности назначения основного времени при данных видах работы?</p>		

Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>2 В чем главное преимущество многоинструментной обработки?</p> <p>3 Особенности определения оперативного времени для разных видов многоинструментных станков</p> <p style="text-align: center;">Тема 2.10 Нормирование работ, выполняемых на станках с ЧПУ</p> <p>Дать понятие о методике назначения норм времени на обработку на станках с ЧПУ.</p> <p>Сформировать умение по назначению нормы времени на операцию обработки на токарном станке с ЧПУ.</p> <p>Сформировать умение по</p>	<p>Особенности назначения режимов резания и определения машинного времени для различных видов работ, выполняемых на станках с ЧПУ: сверлильных, токарных, фрезерных, многоцелевых.</p> <p>Методика расчета вспомогательного времени, времени на обслуживание рабочего места, естественные потребности. Определение нормы подготовительно-заключительного времени.</p> <p>Особенности нормирования работ для гибкого производственного модуля.</p> <p>Зависимость состава вспомогательного и подготовительно-заключительного времени от типа системы ЧПУ.</p> <p style="text-align: center;"><i>Практическая работа № 9</i></p> <p>Расчет технически обоснованных норм времени на операцию обработки на токарном станке с числовым программным управлением.</p> <p style="text-align: center;"><i>Практическая работа № 10</i></p> <p>Расчет технически обоснованных норм времени на</p>	<p>Описывает исходные данные для расчета нормы времени на работы, выполняемые на станках с ЧПУ, излагает методику назначения норм времени на обработку на станках с ЧПУ.</p> <p>Назначает нормы времени на операцию обработки на токарном станке с ЧПУ</p> <p>Назначает нормы времени</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>назначению нормы времени на операцию обработки на сверлильном станке с ЧПУ.</p> <p>Сформировать умение по назначению нормы времени на операцию обработки на фрезерном станке с ЧПУ.</p>	<p>операцию обработки на вертикально-обрабатывающем центре с числовым программным управлением</p> <p style="text-align: center;"><i>Практическая работа № 11</i></p> <p>Расчет технически обоснованных норм времени на операцию обработки на горизонтально-обрабатывающем центре с числовым программным управлением</p>	<p>на операцию обработки на сверлильном станке с ЧПУ</p> <p>Назначает нормы времени на операцию обработки на фрезерном станке с ЧПУ.</p>

Литература: [1, с 142...146]

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Каковы особенности нормирования станочных работ на станках с ЧПУ?
- 2 Особенности назначения режимов резания для станков с ЧПУ
- 3 Как определяется время работы по управляющей программе?

Тема 2.11 Нормирование многостаночного обслуживания

<p>Дать понятие о сущности многостаночного обслуживания, организации многостаночной работы на станках-дублерах, станках с разным оперативным временем, прин-</p>	<p>Сущность многостаночного обслуживания. Особенности определения оперативного времени.</p> <p>Организация многостаночной работы на станках-дублерах и станках с различной величиной оперативного времени. Расчет коэффициента занятости рабочего-многостаночника. Определение количества</p>	<p>Описывает сущность многостаночного обслуживания, организацию многостаночной работы на станках-дублерах, станках с разным оперативным временем, принципы построе-</p>
--	---	---

Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>ципах построения графика многостаночного обслуживания.</p> <p>Сформировать умение проведения анализа возможности организации многостаночного обслуживания.</p> <p>Сформировать умение построения графика многостаночного обслуживания.</p>	<p>станков, которые может обслужить один рабочий. Структура затрат рабочего времени для разработки маршрута движения рабочего-многостаночника.</p> <p>Построение графика многостаночного обслуживания.</p> <p style="text-align: center;"><i>Практическая работа № 12</i></p> <p>Анализ возможности организации многостаночного обслуживания</p> <p style="text-align: center;"><i>Практическая работа № 13</i></p> <p>Построение графика многостаночного обслуживания.</p>	<p>ния графика многостаночного обслуживания.</p> <p>Анализирует возможность организации многостаночного обслуживания</p> <p>Строит график многостаночного обслуживания.</p>

Литература: [1, с 149...159]

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Сущность многостаночного обслуживания
- 2 При соблюдении какого условия возможно многостаночное обслуживание?
- 3 Особенности определения времени занятости рабочего при обслуживании станка и свободного машинного времени
- 4 Как определяется продолжительность цикла выполнения рабочим работ на всех обслуживаемых станках?

РАЗДЕЛ 3 НОРМИРОВАНИЕ СЛЕСАРНЫХ И СЛЕСАРНО-СБОРОЧНЫХ РАБОТ

Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>Ознакомить с особенностями трудовых процессов при выполнении слесарных работ и методикой определения нормы штучного времени.</p>	<p align="center">Тема 3.1 Нормирование слесарных работ</p> <p>Особенности трудовых процессов при выполнении слесарных работ. Зависимость нормирования слесарных работ от характера применяемого инструмента и оборудования. Порядок применения нормативов при нормировании слесарных работ. Методика определения штучной нормы времени для наиболее типовых видов слесарных работ для специальности.</p>	<p>Описывает исходные данные и владеет методикой нормирования слесарных работ.</p>
<p>Ознакомить с особенностями нормирования труда при выполнении сборочных работ и методикой определения нормы штучного времени.</p>	<p align="center">Тема 3.2 Нормирование сборочных работ</p> <p>Особенности нормирования труда при выполнении сборочных и слесарно-сборочных операций. Основные типовые элементы операции при сборочных работах. Нормирование оперативного времени. Определение нормы штучного времени и штучно-калькуляционного времени на сборочную операцию. Структура нормативов для нормирования сборочных работ с учетом типа производства.</p>	<p>Описывает исходные данные и владеет методикой нормирования сборочных работ.</p>
<p>Литература: [1, с 183...191, 193...204]; Общемашиностроительные нормативы времени на слесарную обработку деталей и сборочные работы по сборке машин.</p> <p>Вопросы для самоконтроля: 1 На какие два расчетных комплекса подразделяется слесарная операция?</p>		

Цель обучения	Содержание темы	Результат
2 Каков общий порядок нормирования слесарных работ? 3 Что понимается под сборочной операцией? 4 В чем особенность нормирования сборочных работ? 5 Как рассчитывается норма штучного времени при сборке на конвейере? 6 Как влияет тип производства на выбор метода и способа нормирования сборочных работ?		
РАЗДЕЛ 4 НОРМИРОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ		
Тема 4.1 Нормирование конструкторских работ		
Сформировать представление об особенностях нормирования труда при выполнении конструкторских работ	Основные виды конструкторских работ. Особенности нормирования труда конструкторов.	Высказывает общее суждение об особенностях нормирования при выполнении конструкторских работ
Тема 4.1 Нормирование работ по технологической подготовке производства (ТПП)		
Сформировать представление об особенностях нормирования труда при выполнении работ по ТПП	Основные виды работ, выполняемых при технологической подготовке производства. Особенности нормирования труда при выполнении работ по ТПП	Высказывает общее суждение об особенностях нормирования при выполнении работ по ТПП
Литература: [1, с 32];		
Вопросы для самоконтроля:		
1 Какие виды работ являются типовыми для конструктора машиностроительного производства?		
2 Какие виды работ являются типовыми для технолога машиностроительного производства?		

Цель обучения	Содержание темы	Результат
	3 Перечень основных видов работ, выполняемых при технологической подготовке производства 4 Способы автоматизации конструкторских и технологических работ в машиностроении 5 Каковы особенности нормирования труда при выполнении работ по ТПП? 6 Каковы особенности нормирования труда конструкторов?	

Критерии оценки результатов учебной деятельности учащихся

Показатели отметки	Отметка в баллах
Различение отдельных объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде (организация технико-нормировочной работы в организации, нормирование работ на металлорежущих станках и т. д.); осуществление соответствующих практических действий	1(один)
Воспроизведение части программного учебного материала по памяти (организация технико-нормировочной работы в организации, нормирование работ на металлорежущих станках и т. д.); осуществление умственных и практических действий по образцу (определение нормы времени и ее структуры и т. д.)	2(два)
Воспроизведение большей части программного учебного материала (пересказ и перечисление классификации затрат рабочего времени, порядка исследования затрат рабочего времени наблюдением, организации технико-нормировочной работы в организации и т. д.); применение знаний в знакомой ситуации по образцу (определение затрат рабочего времени по результатам фотографии процессов, определение нормы времени на изготовление конкретной детали и т. д.); наличие единичных существенных ошибок	3 (три)
Осознанное воспроизведение большей части программного учебного материала (описание с элементами объяснения производственного процесса, классификации затрат рабочего времени, нормы времени и ее структуры, порядка исследования затрат рабочего времени наблюдением, методов нормирования трудовых процессов, нормативов времени, организации технико-нормировочной работы в организации и т. д.); применение знаний в знакомой ситуации по образцу (определение норм времени на различные виды работ, а также норм времени при работе на станках с ЧПУ, РТК и ГПМ и т. д.); наличие несущественных ошибок	4 (четыре)
Полное знание и осознанное воспроизведение всего программного учебного материала (описание с объяснением элементов производственного процесса, классификации затрат рабочего времени, нормы времени и ее структуры, порядка исследования затрат рабочего времени наблюдением, методов нормирования трудовых процессов, нормативов времени, организации технико-нормировочной работы в организации и т. д.); владение программным учебным материалом в знакомой ситуации (определение норм времени на различные виды работ, а также норм времени при работе на станках с ЧПУ, РТК, ГПМ и т. д.); выполнение заданий по образцу; наличие несущественных ошибок	5 (пять)

Показатели отметки	Отметка в баллах
<p>Полное, прочное знание и воспроизведение программного учебного материала; владение программным учебным материалом в знакомой ситуации (описание и объяснение элементов производственного процесса; классификации затрат рабочего времени, порядка исследования затрат рабочего времени наблюдением, методов нормирования трудовых процессов, нормативов времени, выявление и обоснование порядка организации технико-нормировочной работы в организации и т. д.); недостаточно самостоятельное выполнение заданий (определение норм времени на различные виды работ, а также норм времени при работе на станках с ЧПУ, РТК, ГПМ и т. д.); наличие единичных несущественных ошибок</p>	6 (шесть)
<p>Полное, прочное, глубокое знание и воспроизведение программного учебного материала; оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации (развернутое описание и объяснение элементов производственного процесса, классификации затрат рабочего времени, нормы времени и ее структуры, порядка исследования затрат рабочего времени, нормирования трудовых процессов, организации технико-нормировочной работы на предприятии, раскрытие сущности технического нормирования в машиностроительном производстве, обоснование и доказательство значения технико-нормировочной работы в организации, формулирование выводов по методике нормирования трудовых процессов и нормативов времени и т. д.); самостоятельное выполнение заданий; (нормирование работ на металлорежущих станках и т. д.); наличие единичных несущественных ошибок</p>	7 (семь)
<p>Полное, прочное, глубокое знание и воспроизведение программного учебного материала; оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации; самостоятельное выполнение заданий; оперирование программным материалом в частично измененной ситуации (развернутое описание и объяснение элементов производственного процесса, классификации затрат рабочего времени, нормы времени и их структуры, порядка исследования затрат рабочего времени, методов нормирования трудовых процессов, нормативов времени, организации технико-нормировочной работы в организации, раскрытие сущности технического нормирования в машиностроительном производстве, обоснование и доказательство значения технико-нормировочной работы в организации, формулирование выводов по методике нормирования трудовых процессов и нормативов времени и т. д.); наличие единичных несущественных ошибок</p>	8 (восемь)

Показатели отметки	Отметка в баллах
<p>Полное, прочное, глубокое системное знание программного учебного материала, свободное оперирование программным материалом в частично измененной ситуации (выдвижение предложений и гипотез по совершенствованию методов нормирования трудовых процессов и нормативов времени, наличие действий и операций творческого характера)</p>	<p>9 (отлично)</p>
<p>Свободное оперирование программным учебным материалом; применение знаний и умений в незнакомой ситуации (самостоятельное описание и объяснение порядка организации технико-нормировочной работы в организации, определение норм времени на отдельные операции механической обработки, выполнение творческих работ и заданий по разработке технически обоснованных норм времени и т. д.); предложение новых подходов к организации процессов, наличие элементов творческого характера при выполнении</p>	<p>10 (десять)</p>

ЛИТЕРАТУРА

- 1 **Силантьева, Н.А.** Техническое нормирование труда в машиностроении / Н.А. Силантьева, В.Р. Малиновский – М.: Машиностроение, 1990. – 256 с.
- 2 **Мовчин, В.Н.** Сборник задач по техническому нормированию в механических цехах / В.Н. Мовчин, С.В. Мовчин. М., 1983
- 3 **Пашуто, В.П.** Организация и нормирование труда на производстве / В.П. Пашуто. 2-е изд. Минск, 2002
- 4 **Седель, О.Я.** Техническое нормирование : пособие / О.Я. Седель. Минск, 2008.
- 5 **Седель, О.Я.** Техническое нормирование. Практикум : пособие / О.Я. Се-дель. М., 2010
- 6 **Научная** организация и нормирование труда в машиностроении / под ред.С.М. Семенова. М., 1991
- 7 **Локтев, В.Г.** Нормирование труда: состояние, проблемы, перспекти-ва /В.Г. Локтев. Минск, 2000
- 8 **Общемашиностроительные** нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с числовым программным управлением. Часть I. Нормативы времени. – М.: Экономика, 1990. – 208 с.
- 9 **Общемашиностроительные** нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с числовым программным управлением. Часть II. Нормативы режимов резания. – М.: Экономика, 1990. – 480 с.
- 10 **Общемашиностроительные** нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного на рабо-ты, выполняемые на металлорежущих станках: средне-серийное и крупно-серийное производство. – М.: НИИ труда, 1984. – 469 с.
- 11 **Общемашиностроительные** нормативы режимов резания для техни-ческого нормирования работ на металлорежущих станках. Ч I. – М.: Машино-строение, 1974. – 416 с.
- 12 **Общемашиностроительные** нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного для тех-нического нормирования. Серийное производство – М.: Машиностроение, 1974.
- 13 **Общемашиностроительные** нормативы режимов резания для техни-ческого нормирования работ на металлорежущих станках. В двух частях.- М.: Машиностроение, 1972.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛОВ И ОТДЕЛЬНЫХ ТЕМ ПРОГРАММЫ

ВВЕДЕНИЕ

1 Цели и задачи предмета «Техническое нормирование», ее содержание, связь с другими предметами

Ознакомиться с материалом по [1, с 6...14].

Изучить схему связей «Технического нормирования» с другими предметами профессионального компонента.

Предмет «Техническое нормирование» лежит на стыке технических и экономических предметов.

В соответствии с ГОСТ 3.1109-82 «техническое нормирование» — это установление технически обоснованных норм расхода производственных ресурсов.

В данном предмете под производственными ресурсами будет пониматься рабочее время.

Таблица 1 – Связи с другими предметами профессионального компонента

Нормирование точности и технические измерения	Техническое нормирование Умение нормировать работы машиностроительного производства по времени	Экономика
Обработка материалов и инструмент		
Проектирование технологической оснастки		
Программирование обработки для автоматизированного оборудования		
Металлорежущие станки		

Раздел I ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА

Тема 1.1 ТРУДОВОЙ ПРОЦЕСС И КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАТРАТ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ

1 Понятие трудового процесса

Изучить определение трудового процесса по [1, с 14...15]

2 Технологический процесс как составная часть производственного процесса

Повторить определения: производственный процесс, основное, вспомогательное и машиностроительное производство, производственная структура, вид производства, техноло-

гический маршрут и технологическая дисциплина – по ГОСТ 14.004-83 и технологический процесс – по ГОСТ 3.1109-82, знакомые из курса предмета «Технология машиностроения».

3 Технологическая операция и ее составные элементы

Повторить определения: технологическая операция, технологический и вспомогательный переход, установ, позиция, рабочий и вспомогательный ход, прием, наладка, подналадка – по ГОСТ 3.1109-82 и рабочее место – по ГОСТ 14.004-83, знакомые из курса предмета «Технология машиностроения».

Изучить схему, характеризующую состав работ исполнителя при выполнении технологической операции.

Таблица 1 – Схема, характеризующая состав работ исполнителя при выполнении технологической операции:

Трудовой процесс
Комплекс приемов
Прием
Действие
Трудовое движение

Изучить определения: трудовое движение, действие, комплекс приемов по [1, с 16... 17].

Трудовое движение – наименьший возможный элемент операции для её изучения и измерения. Под движением понимается однократное перемещение всего тела рабочего или отдельно рук, кистей рук, и т.д. с целью взять (схватить, взяться), переместить (вставить, вынуть, совместить и т.д.) или поддержать предмет.

Действие состоит из совокупности нескольких движений, выполняемых рабочим без перерыва.

Приём (в соответствии с ГОСТ 3.1109-82) – законченная совокупность действий человека, применяемых при выполнении перехода или его части и объединенных одним целевым назначением.

То есть прием – это законченная совокупность трудовых действий рабочего, определённого целевого назначения, при неизменном составе орудий труда.

Приёмы могут быть основными и вспомогательными.

Приёмы, назначением которых является непосредственно осуществление цели данного технологического процесса, называются основными, а приёмы, которые обеспечивают выполнение последних, – вспомогательными.

Приёмы могут, как иметь самостоятельное значение, так и быть объединены в комплексы примеров.

4 Структура затрат рабочего времени и их классификация

Ознакомиться с материалом по [1, с 18.. .25]

4.1 Рабочее время и его составляющие.

Изучить определение времени работы по [1, с 18] и определения: подготовительно-заключительное ($T_{ГВ}$), штучное ($T_{шт}$), основное (T_0), вспомогательное ($T_В$), оперативное ($T_{оп}$) время, время обслуживания рабочего места ($T_{обс}$) и время на отдых и личные потребности ($T_{отл}$) – по ГОСТ 3.1109-82

Подготовительно-заключительное время ($T_{ГВ}$) – интервал времени, затрачиваемый на подготовку исполнителя или исполнителей и средств технологического оснащения к выполнению технологической операции и приведению последних в порядок после окончания смены и (или) выполнения этой операции для партии предметов труда.

Штучное время ($T_{шт}$) – интервал времени, равный отношению цикла технологической операции к числу одновременно изготавливаемых или ремонтируемых изделий или равному календарному времени сборочной операции.

Основное время (T_0) – часть штучного времени, затрачиваемая на изменение и (или) последующее определение состояния предмета труда.

Вспомогательное время ($T_В$) – часть штучного времени, затрачиваемая на выполнение приёмов, необходимых для обеспечения изменения и последующего определения состояния предмета труда.

Оперативное время ($T_{оп}$) – часть штучного времени равная сумме основного и вспомогательного.

Время обслуживания рабочего места ($T_{обс}$) – часть штучного времени, затрачиваемая исполнителем на поддержание средств технологического оснащения в работоспособном состоянии и уход за ними и рабочим местом.

Время на личные потребности ($T_{отл}$) – часть штучного времени, затрачиваемое человеком на личные потребности и, при утомительных работах, на дополнительный отдых.

4.2 Время непроизводительной работы.

Изучить определение времени работы, не предусмотренного заданием по [1, с 23]

Время работы – время, в течение которого рабочий производит действия, направленные на осуществление трудового процесса.

4.3 Время перерывов в работе.

Изучить определения времени перерывов, регламентированных и нерегламентированных, устранимых перерывов в работе рабочего по [1, с 21], рассмотреть определения: время работы оборудования, связанное с выполнением производственного задания, время

регламентированных и нерегламентированных перерывов в работе оборудования – по [1, с 24]

Время перерывов – время, в течение которого рабочий не принимает участие в работе.

В состав регламентированных перерывов входит время, предусмотренное нормативами на отдых рабочего для поддержания нормальной работоспособности и предупреждение его утомления.

Время нерегламентированных перерывов включает перерывы, вызванные нарушением нормального течения производственного процесса.

Время работы оборудования, связанное с выполнением производственного задания, включает время машинно-свободное, когда оборудование работает без участия рабочего и выполняет как рабочий, так и вспомогательный ход, и время работы с участием рабочего, которое характеризует занятость рабочего на оперативной работе.

Регламентированный перерыв – время простоя оборудования, связанное с выполнением рабочим работы по организационно-техническому обслуживанию рабочего места, подготовительно-заключительных работ, неустраняемых технологических перерывов, связанных с условиями производства.

Нерегламентированный перерыв – простой, вызванный нарушением нормального хода производства (отсутствие сырья, электроэнергии и т. д.) и нарушением рабочим трудовой предмета.

Сравнить время регламентированных и нерегламентированных перерывов в работе оборудования с соответствующими перерывами в работе рабочего по [1, с 21, 24]

Тема 1.2 ТЕХНИЧЕСКАЯ НОРМА ВРЕМЕНИ И ЕЕ СТРУКТУРА

1 Понятие технической нормы времени и нормы штучного времени

Прочитать материал по учебнику [1, с 24...32].

Изучить основные определения: норма времени, норма выработки – по ГОСТ 3.1109-82, определение: норма численности, норма обслуживания, норма управляемости, нормированное задание – по [1, с 31...32].

Норма времени – регламентированное время выполнения некоторого объема работ в определённых производственных условиях одним или несколькими исполнителями соответствующей квалификации.

Норма выработки – регламентированный объём работы, которая должна быть выполнена в единицу времени в определённых организационно-технических условиях одним или несколькими исполнителями соответствующей квалификации.

Норма численности – установленная численность работников определённого профессионально-квалификационного состава, необходимая для выполнения конкретных производственных, управленческих функций или объёмов работ.

Норма обслуживания – количество производственных объектов, которые работник или группа работников соответствующей квалификации обязана обслужить в течение единицы рабочего времени в определённых организационно-технических условиях.

Разновидностью норм обслуживания является норма управляемости, определяющая численность работников, которым должен руководить один руководитель.

Нормативное задание – установленный объём работы, который работник или группа работников обязана выполнить за единицу рабочего времени.

Прочитать определение нормы штучного времени по [1, с 20...21], запомнить.

2 Основное (машинное) время как главная составляющая часть нормы штучного времени

Изучить определение нормы основного по [1, с 20...21].

3 Факторы, обуславливающие продолжительность вспомогательного времени, времени на организационно – техническое обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности исполнителя

Прочитать определения норм вспомогательного времени, времени на организационно – техническое обслуживание рабочего места, отдыха и личные надобности исполнителя и сравнить их с определениями соответствующих временных затрат по [1, с 20...21], заучить.

Время на организационно-техническое обслуживание – $\alpha_{обс}$ – величина времени на обслуживание рабочего места в процентах от оперативного времени,

Время на отдых и личные надобности исполнителя – $\alpha_{отл}$ – величина времени на отдых и личные потребности в процентах от оперативного времени.

Изучить состав вспомогательного времени по [1, с 20...21].

Время вспомогательное (T_B):

$$T_B = t_{yc} + t_{yn} + t_n + (t_{изм}) , мин$$

где t_{yc} - время на установку и снятие детали: назначается независимо от вида станка или способа обработки, но в зависимости от массы обрабатываемой заготовки, способа ее базирования и закрепления, типа применяемого приспособления (от установочных элементов, вида зажима), включает выверку и крепление;

t_{yn} - время на управление оборудованием: пуск и выключение станка, системы ЧПУ;

t_n - время, связанное с переходом, зависящее от типа станка и содержания операции:

$$t_n = t_{нк} + t_{нн}$$

$t_{нк}$ - время вспомогательное, связанное с переходом, входящее в комплекс приемов (время на проход), например: подвод и отвод инструмента, включение и выключение подачи;

$t_{нн}$ - время вспомогательное, связанное с переходом, не входящее в комплекс, например: время на перемещение суппорта (зависит от длины перемещения), время на изменение режимов работы станка и смену инструмента:

$$t_{нн} = t_{нн1} + t_{нн2} + t_{нн3}, \text{ мин}$$

$t_{нн1}$ - время на замену инструмента,

$t_{нн2}$ - время на изменение величины и (или) направления подачи,

$t_{нн3}$ - время на изменение величины частоты вращения.

$t_{изм}$ - время на контрольные измерения в зависимости от измерительных средств, точности измерения и величины измеряемой поверхности (для станков с программным управлением и полуавтоматическим циклом работы, включается в T_B в тех случаях, когда не может быть перекрыто машинным временем).

4 Неперекрываемое и перекрываемое вспомогательное время

Изучить понятия: перекрываемое и неперекрываемое время - по [1, с 24...25]

5 Оперативное время, особенности его определения

Уяснить состав оперативного времени.

Время оперативное ($T_{оп}$):

Для операций, состоящих из одного перехода:

$$T_{оп} = T_o + T_B, \text{ мин}$$

Для операций, состоящих из нескольких переходов:

$$T_{он} = \sum_{i=1}^d T_{oi} + \sum_{i=1}^d T_{bi}$$

где a - число всех i -ых переходов,

6 Формула для расчета нормы штучного времени

Изучить определение нормы штучного времени по [1, с 20...21].

Изучить формулы по определению штучного времени.

ШТУЧНОЕ ВРЕМЯ НА ОПЕРАЦИЮ:

$$T_{шт} = T_{он} + T_{обс} + T_{отл}$$

$$T_{шт} = T_{он} + \frac{\alpha_{обс} + \alpha_{отл}}{100} * T_{он}$$

$$T_{шт} = T_{он} * \left(1 + \frac{\alpha_{обс} + \alpha_{отл}}{100}\right)$$

7 Штучно – калькуляционное время

Изучить определения норм подготовительно-заключительного времени по [1, с 20...21].

Изучить формулу для расчета штучно-калькуляционного времени.

Время штучно-калькуляционное:

$$T_{ШТ-К} = T_{ШТ} + \frac{T_{ПЗ}}{n_{\partial}}, \text{ мин}$$

$T_{ПЗ}$ – время подготовительно-заключительное,

n_{∂} – объем производственной партии деталей.

Производственная партия (по ГОСТ 14.004-83) – предметы труда одного наименования и типоразмера, запускаемые в обработку в течение определенного интервала времени, при одном и том же подготовительно-заключительном времени на операцию.

Тема 1.3 ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАТРАТ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ НАБЛЮДЕНИЕМ И МЕТОДЫ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДОВЫХ ПРОЦЕССОВ

1 Фотография рабочего времени, ее разновидности и цель применения

Изучить определение фотографии рабочего времени (ФРВ) по [1, с38] и классификацию ФРВ по объекту наблюдения, по форме записи наблюдения по [1, с 39..40].

Фотографией рабочего времени называется метод изучения затрат рабочего времени путем наблюдения и замеров всех без исключения затрат времени в порядке их фактической последовательности.

Фотография рабочего времени является одним из наиболее универсальных методов технико-нормировочной работы.

В зависимости от цели и назначения различают следующие ФРВ:

1 по объекту наблюдения:

1.1 индивидуальную, где объектом наблюдения является рабочий (одностаночник или многостаночник) или один станок (оборудование);

1.2 групповую (массовую), охватывающую наблюдением группу рабочих (оборудования), выполняющих одинаковые или различные операции независимо друг от друга;

1.3 бригадную, когда ведется наблюдение за работой бригады в целом; если наблюдение ведется за каждым членом бригады, в отдельности, то ФРВ принимает характер групповой фотографии рабочего времени;

1.4 производственного процесса, когда ведется наблюдение за протеканием технологического процесса и затратами рабочего времени рабочих, обслуживающих аппараты (аппаратные процессы, автоматические линии и т. д.).

2 по методу наблюдения:

2.1 сплошные замеры, когда запись (регистрация) затрат времени ведется без перерыва по текущему времени по мере их появления;

2.2 выборочные замеры времени по отдельным видам затрат рабочего времени (например, регистрируется в течение дня только продолжительность обслуживания рабочего места);

2.3 периодические замеры, когда запись (регистрация) всех затрат рабочего времени производится через заранее установленные интервалы времени; этот метод используется при групповой ФРД или при продолжительном периоде наблюдения (сутки, неделя и т. д.); производится запись (регистрация) только тех затрат времени, появление которых совпадает с началом интервала;

2.4 моментные наблюдения, когда запись (регистрация) затрат времени производится в выбранные моменты времени.

3 по способу наблюдения:

3.1 визуально наблюдателем или самим рабочим путем отсчета времени по показателям стрелки часов, секундомера;

3.2 посредством специальных приборов, регистрирующих время под управлением наблюдателя или автоматически;

4 по форме записи наблюдения:

4.1 цифровую (записывается текущее время наблюдения в часах, минутах, секундах);

4.2 индексную (сокращенная условная запись затрат рабочего времени).

2 Использование на предприятии результатов наблюдения, цели нормирования и планирования

Изучить цель проведения ФРВ на предприятии по [1, с 38].

Основным назначением ФРВ является:

1 определение структуры затрат рабочего времени,

2 выявление непроизводительной работы рабочего (оборудования) и всех потерь рабочего времени, т. е. выявление резервов производства,

3 изучение передового производственного опыта по использованию рабочего времени,

4 получение исходных данных для разработки нормативов подготовительно-заключительного времени, времени обслуживания рабочего места и времени на отдых и личные потребности, времени технологически неизбежных перерывов.

3 Назначение и способы проведения хронометражных наблюдений

Изучить определение хронометража, цель его проведения, а также сущность двух способов проведения хронометража по [1, с 54...55].

Под хронометражем понимается изучение посредством наблюдения и замеров продолжительности периодически повторяющихся (с каждым циклом) элементов основного и вспомогательного времени. Объектом хронометража являются операция и ее составляющие элементы.

В техническом нормировании хронометраж применяется в целях:

1 выявления и отбора передовых методов и приемов работы,

2 определения продолжительности выполнения отдельных элементов операции,

3 получения исходных данных при разработке нормативов или установлении технически обоснованных норм времени,

4 проверки выполнения действующих норм времени, уточнения их и выявления причин невыполнения,

5 организации труда рабочих-многостаночников,

6 выявления потерь рабочего времени внутри технологического цикла операции.

Различают два способа проведения хронометража:

1 сплошной по текущему времени, когда исследуются все элементы оперативного времени, циклически повторяющиеся в определенном порядке;

2 выборочный, когда исследуются отдельные элементы операции (приемы работы) независимо от их последовательного выполнения

4 Классификация методов нормирования трудовых процессов

Изучить определения: метод нормирования труда и способ установления норм - по [1, с 66.. 67], классификацию методов по степени обоснованности норм затрат рабочего времени, классификацию способов по характеру процесса нормирования и степени расчленения операции на составляющие элементы по [1, с 67], уяснить разницу между методом и способом.

Метод нормирования труда — это та расчетная и методическая основа, с помощью которой разрабатываются способы установления норм.

Способ установления норм показывает, на основе каких данных и каким путем определяется ее величина.

Различают два метода нормирования труда: аналитический и опытно-статистический:

1 аналитический (научно-обоснованный): изучить и кратко описать сущность и назначение аналитического метода нормирования, а также разницу между аналитически-исследовательским методом и способом;

2 опытно-статистический: изучить и кратко описать сущность опытно-статистического метода по [1, с 71]

Аналитический метод нормирования

Методологической основой аналитического метода нормирования является всесторонний комплексный анализ производственного процесса, расчленение его на составляющие элементы с целью учета всех производственных возможностей и передовых методов труда, способствующих достижению эффективности и качества результатов труда.

Аналитический метод, в основе которого лежат непосредственное изучение трудового процесса и исследование его по составляющим элементам, называют аналитически-исследовательским методом. Аналитический метод, в основе которого лежат расчеты нормы времени по нормативам, формулам и т. п., называют аналитически-расчетным методом.

Аналитический метод нормирования позволяет устанавливать технически обоснованные нормы времени. Способ его применения зависит от типа производства. Например, в единичном и мелкосерийном производстве экономически нецелесообразно определять нормы времени на основе дифференцированных нормативов, требующих наличия подробных технологических и операционных карт, детальной технологической подготовки производства и т. д. В этих условиях применяют укрупненный способ нормирования по укрупненным нормативам, используют способ сравнения с типовой нормой времени (аналогом), которая рассчитана аналитическим методом. В массовом и крупносерийном производстве при высоком уровне специализации рабочих мест и дифференциации

технологического процесса используют аналитически-расчетный или аналитически-исследовательский метод.

Опытно-статистический метод нормирования

В отличие от аналитического метода нормирования опытно-статистический метод не требует анализа производственных возможностей, так как исходит из субъективного (личного) опыта нормировщика (технолога), а также статистических отчетных данных о фактических затратах времени на аналогичные работы в прошлом. Установленные этим методом нормы времени называются опытно-статистическими.

На основании этих методов разрабатывают различные способы установления норм труда, которые можно классифицировать по следующим признакам:

- 1 по характеру процесса нормирования:
 - 1.1 способ исследования трудовых процессов;
 - 1.2 способ расчета по нормативам (формулам, номограммам и т. п.);
 - 1.3 способ сравнения с аналогом (типовым представителем);
- 2 по степени расчленения операции (или процесса) на составляющие элементы:
 - 2.1 дифференцированный способ;
 - 2.2 укрупненный способ;
 - 2.3 суммарный способ.

Тема 1.4 НОРМАТИВЫ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА

1 Основные требования к нормативам и порядок их разработки

Изучить определение нормативов по труду и предъявляемые к ним требования по [1, с 72].

Нормативы по труду — это руководящие, справочные материалы, содержащие исходные данные и регламентированные значения величин для установления норм труда применительно к определенным организационно-техническим условиям производства.

Нормативы по труду должны отвечать приведенным требованиям:

- 1 Нормативы по труду должны соответствовать достигнутому уровню техники, технологии и организации производства, отражать передовой производственный опыт и требования НОТ.
- 2 Точность нормативов по труду и полнота факторов, влияющих на продолжительность выполнения работы, должны быть дифференцированными с учетом типа производства.

3 Нормативы должны быть удобны для пользования при расчетах на ЭВМ, т. е. облегчать труд нормировщика (технолога) и способствовать достижению высокого качества нормирования труда.

2 Степень дифференциации нормативных данных. Дифференцированные и укрупненные нормативы

Изучить содержание и назначение дифференцированных и укрупненных нормативов затрат времени по [2, с 8], а также виды нормативов вспомогательного времени на комплексы приемов, выполняемых на металлорежущих станках при обработке деталей, по [2, с 8...9].

Нормативы затрат времени на выполнение вспомогательных приемов в зависимости от вида производства могут быть:

1 дифференцированными, то есть содержать нормативы времени на отдельные приемы работы и трудовые движения, такие нормативы являются наиболее точными, но из-за большой трудоемкости нормировочных работ находят применение только в массовом производстве;

2 укрупненными, то есть содержать нормативы вспомогательного времени на комплексы приемов, охватывающих группы типовых приемов, повторяющихся при выполнении однотипных операций:

2.1 вспомогательное время выполнения комплексов приемов на установку и снятие детали;

2.2 вспомогательное время, связанное с переходом или обрабатываемой поверхностью, то есть время на выполнение комплексов приемов, включающих подвод частей станка в начале перехода, включение и выключение подачи, измерение размеров при работе по методу пробных стружек, отвод частей станка с инструментом в исходное положение. Время на выполнение комплексов приемов, связанных с переходом, зависит от характера обработки, вида и размеров станка, измеряемого размера и точности измерения;

2.3 вспомогательное время на выполнение контрольных измерений размеров детали после окончания обработки в нормативах также приводится комплексно, т. е. в комплекс включается время, как на само измерение, так и на взятие инструмента, установку последнего на размер, очистку измеряемой поверхности и т. п.

Вспомогательное время на операцию определяется как сумма затрат вспомогательного времени на выполнение комплексов приемов и времени на осуществление приемов, не вошедших в комплексы.

3 Виды нормативов

Изучить классификацию нормативов по содержанию: нормативы режимов работы оборудования, нормативы обслуживания, нормативы численности и нормативы управляемости – по [1, с 72...73].

По содержанию нормативы подразделяются на пять видов:

1 нормативы режимов работы оборудования, т. е. исходные данные для определения режима работы оборудования и расчета основного машинного времени

2 нормативы времени, то есть расчетные значения продолжительности выполнения отдельных элементов операции, работ по обслуживанию рабочего места и др.

3 нормативы обслуживания, то есть регламентированные значения величин затрат труда вспомогательных рабочих (наладчиков, ремонтников и т. п.); они содержат расчетные нормативные значения для нормирования работ по обслуживанию производства, рассчитанные на единицу производственного оборудования, квадратный метр производственной площади и т. д.

4 нормативы численности, то есть регламентированная численность служащих, необходимая для выполнения определенного объема работы;

5 нормативы управляемости, то есть регламентированная численность работников, находящихся в непосредственном подчинении у руководителя; разновидностью нормативов управляемости являются нормативы соотношения, которые позволяют установить норму соотношения. Нормативы по труду разрабатываются на основе экспериментального исследования трудовых процессов и изучения затрат рабочего времени в конкретных условиях производства.

Нормативы для нормирования труда специалистов в основном носят укрупненный характер. В общем виде порядок применения нормативов для нормирования труда специалистов сводится к следующему:

1 на основе комплексного анализа труда работника выявляются единица измерения объема работы и объект нормирования (или перечень выполняемых функций),

2 по нормативам (по карте или аналитической формуле) определяется нормированная продолжительность выполнения единицы объема работы (норма обслуживания, норма численности),

3 проводится корректировка нормативных величин в зависимости от фактических условий труда,

4 для руководящих работников в соответствии с требованием НОТ устанавливаются нормы управляемости (нормы соотношения) согласно типовым штатам.

4 Порядок применения нормативов

Изучить порядок применения нормативов по [1, с 76...77]

5 Область применения нормативов

Определить назначение и область применения общемашиностроительных, отраслевых, заводских нормативов по [2, с 7...8]

По назначению нормативы разделяются на:

1 заводские, создаваемые для специфичных для данного предприятия технологических процессов и приемов работы, учитывающих организационно-технические особенности этих производств;

2 отраслевые, охватывающие отдельные виды работ, специфичные только для данной отрасли промышленности, например: для часовой промышленности, тяжелого машиностроения;

3 общемашиностроительные, охватывающие широко применяемые в различных отраслях промышленности способы обработки на металлорежущих станках.

Общемашиностроительные нормативы по своему назначению делятся на нормативы режимов резания и нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для всех видов производств основаны на расчетах по формулам и использовании передового опыта промышленности.

Тема 1.5 ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНОЙ РАБОТЫ НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

1 Комплексный анализ состояния и системы организации нормирования труда на предприятии

Изучить сущность комплексного анализа состояния нормирования труда на предприятии: по степени прогрессивности норм и их применяемости, по состоянию аппарата работников по труду, по конечному результату по [1, с 78].

К оценке состояния нормирования труда на предприятии необходимо подходить на основе комплексного анализа. Для этого должен проводиться анализ:

1 по степени прогрессивности норм и их применяемости (структура действующих норм, их выполнение, обоснованность и т. д.);

2 по состоянию аппарата работников по труду, его соответствию требованиям функционального управления (квалификационный состав, численность и т. д.), состоянию методической и нормативной базы;

3 по конечному результату работы: степени выполнения плана по снижению трудоемкости продукции, росту производительности труда и его опережению относительно роста фонда заработной платы, достижению экономии трудовых ресурсов в условиях хозрасчета, улучшению социальных показателей, зависящих от норм труда (степень повышения профессионального мастерства рабочих, рост творческой активности во внедрении прогрессивных норм выработки и др.).

Уяснить сущность развитых систем (централизованной, децентрализованной и смешанной) организации охраны труда по [1, с 78.. 80].

2 Основные функции нормировщика на предприятии и в цехе

Изучить состав и сущность видов работ по нормированию труда на предприятии (оперативных и исследовательских) по [1, с 80], а также функций нормировщика на предприятии и в цехе по [1, с 81].

Чтобы правильно организовать работу по нормированию труда, необходимо знать ее содержание и объем. Все работы, выполняемые работниками по нормированию труда, можно подразделить на оперативные и исследовательские.

К оперативной работе относятся работы:

1 расчетные — по выполнению всех видов расчетов по установлению норм труда и их пересмотру; отчетные — по составлению всех видов отчетов по планируемым и расчетным показателям и т. д.;

2 учетные — по составлению сводных ведомостей, внесению различных изменений в сводки и т. д.; различные дополнительные виды работ, к которым относят выписку всевозможных доплат и их оформление, участие в выявлении резервов повышения производительности труда и аттестации рабочих мест и др.

К исследовательским работам относят работы, связанные с изучением трудовых процессов, анализом выполнения норм, разработкой нормативов, проектированием рациональных трудовых методов и приемов работы и т. д.

Уяснить сущность и необходимость аттестации норм времени, согласованной с аттестацией рабочих мест, по [1, с 81.. .82].

3 Последовательность работ при организации нормирования труда с помощью ЭВМ

Изучить порядок работ при организации нормирования труда с помощью ЭВМ по [1, с 83...84].

Основным направлением развития нормативного хозяйства по труду является создание постоянных массивов (банка) данных или картотек для применения электронно-вычислительной техники в нормировании труда. Организация нормирования труда с помощью ЭВМ требует последовательного выполнения работ:

1 четко сформулировать задачу нормирования, указать ее численный метод решения;

2.разработать алгоритм решения задачи, т. е. составить точное (с помощью математики) описание вычислительного процесса и распределить «память» машины по отдельным ее устройствам;

3 в соответствии со способом решения задачи собрать исходные данные для расчета;

4 произвести программирование задачи, т. е. расписать команды машине для выполнения автоматического решения задачи;

5 составить исходный массив перфокарт (записей на магнитной ленте) для ввода информации в машину; если на предприятии имеется автоматизированная система управления и нормативное хозяйство ведется на машиноносителях, то эффект применения ЭВМ в нормировании значительный;

6 автоматически решить поставленную задачу (определить норму затрат труда, рост производительности труда и др.);

7 оформить полученные результаты для их практического использования, т. е. составить карты, таблицы нормативов, ведомости и др.

Применение ЭВМ создает условия для перехода к более высокому уровню организации нормировочной работы на предприятии, который характеризуется следующими особенностями:

1 появлением новой функции в нормировании труда, связанной с математическим описанием трудового процесса и разработкой алгоритмов для решения задач по нормированию труда;

2 централизацией расчетных и учетных работ на основе создания единого на предприятии нормативного хозяйства;

3 повышением квалификации работников по нормированию труда и дальнейшим развитием кооперации и разделения труда работников, занимающихся технологией, организацией производства и нормированием труда.

Раздел 2 НОРМИРОВАНИЕ РАБОТ НА МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКАХ

Тема 2.1 ОСНОВНОЕ (МАШИННОЕ) ВРЕМЯ НА СТАНОЧНУЮ ОПЕРАЦИЮ И МЕТОДИКА ЕГО РАСЧЕТА

1 Особенности нормирования станочных операций

Материал знаком по предмету «Обработка материалов и инструмент»

2 Основное (машинное) время (T_0) и порядок ее определения

Повторить особенности расчета T_0 (T_M) в зависимости от принадлежности станка к одной из групп: с вращательным или с возвратно-поступательным движением резания, дополнительная информация [1, с 86...87].

3 Анализ формулы для расчета T_0 и факторы, влияющие на его продолжительность

Повторить изученные ранее (дисциплина «Обработка материалов и инструмент») формулы для расчета T_0 (T_M) по разным видам обработки, проанализировать их с точки зрения повышения производительности обработки, улучшения качества обработки, дополнительная информация: [1, с 87...88]. По-

вторить порядок назначения T_0 (T_M), дополнительная информация: [1, с 88...89], [2, с 15...18].

4 Методика применения нормативов для определения T_0

Ознакомиться с ОНРР, сравнить порядок определения T_0 (T_M) по ОНРР и другой справочной литературе, например [6], с которой уже знакомы (дисциплина «Обработка материалов и инструмент»).

Тема 2.2 НОРМИРОВАНИЕ ТОКАРНЫХ ОПЕРАЦИЙ

1 Исходные данные для расчета норм времени и их взаимосвязь с применяемыми нормативами

Ознакомиться с материалом по [1, с 89...90]. Изучить исходные данные.

2 Структура основного времени

Повторить структуру T_0 (T_M) по [1, с 90], [2, с 9...18]

3 Методика расчета вспомогательного времени и факторы, влияющие на его продолжительность

Ознакомиться с методикой определения T_B по [1, с 90...92], [2, с 18...19] с параллельным изучением соответствующих карт ОНВ.

4 Определение времени на обслуживание рабочего места, времени на отдых и личные потребности рабочего

Ознакомиться с порядком назначения $T_{обс}$ и $T_{отл}$ по [1, с 92], [2, с 19] и соответствующим картам ОНВ.

5 Установление нормы штучного времени на операцию, расчет подготовительно-заключительного времени и установление штучно-калькуляционной нормы времени

Повторить формулу для расчета $T_{шт}$ по конспекту

6 Методика расчета норм времени по укрупненным нормативам

Ознакомиться с порядком выбора $T_{пз}$ по [1, с 92...93], [2, с 19] и соответствующим картам ОНВ, повторить формулу расчета $T_{шт-к}$.

Решить задачу, пользуясь методикой расчета по [1, с 93...100] и [2, с 20...34, 35...42].

Тема 2.3 НОРМИРОВАНИЕ СВЕРЛИЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ

1 Структура основного времени

Ознакомиться с материалом по [1, с 100], [2, с 48]. Изучить исходные данные.

2 Методика расчета вспомогательного времени и факторы, влияющие на его продолжительность

Повторить структуру T_0 (T_M) для сверления, зенкерования, развертывания, нарезание резьбы в отверстиях по [1, с 100...101], [3, с 48...53].

3 Определение времени на обслуживание рабочего места, времени на отдых и личные потребности рабочего

Ознакомиться с методикой определения T_B по [1, с 101], [2, с 53...54] и соответствующим картам ОНВ

4 Установление нормы штучного времени на операцию

Ознакомиться с порядком назначения $T_{обс}$ и $T_{отл}$ по [1, с 101], [2, с 51] и соответствующим картам ОНВ. Повторить формулу для расчета $T_{шт}$ по конспекту

5 Расчет подготовительно-заключительного времени и установление штучно-калькуляционной нормы времени

Ознакомиться с порядком выбора $T_{пз}$ по [1, с 102], [2, с 54...55] и соответствующим картам ОНВ, повторить формулу для расчета $T_{шт-к}$.

6 Методика расчета норм времени по укрупненным нормативам

Решить задачу, пользуясь методикой расчета в [1, с 102...109] и [2, с 55...65]

Тема 2.4 НОРМИРОВАНИЕ ФРЕЗЕРНЫХ ОПЕРАЦИЙ

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

Ознакомиться с материалом по [2, с 74]. Изучить исходные данные.

2 Структура основного времени.

Повторить методику определения T_O (T_M) для фрезерных работ по [2, с 74...79] и [1, с 113...115], обратив особое внимание на особенности назначения и корректировки подачи ($S_Z, S_O, S_{мин}$)

3 Методика расчета вспомогательного времени и факторы, влияющие на его продолжительность

Ознакомиться с методикой определения T_B по [1, с 115], [2, с 79] и соответствующим картам ОНВ

4 Определение времени на обслуживание рабочего места, времени на отдых и личные потребности рабочего

Ознакомиться с порядком назначения $T_{обс}$ и $T_{отл}$ по [1, с 116] и соответствующим картам ОНВ

5 Установление нормы штучного времени на операцию

Повторить формулы для расчета $T_{оп}$ и $T_{шт}$

6 Расчет подготовительно-заключительного времени и установление штучно-калькуляционной нормы времени

Ознакомиться с порядком назначения $T_{пз}$ по [1, с 116] и соответствующим картам ОНВ.

7 Методика расчета нормы времени по укрупненным нормативам.

Решить задачу, пользуясь методикой расчета по [1, с 117...118], [2, с 80...91]

Тема 2. 5 НОРМИРОВАНИЕ ЗУБОРЕЗНЫХ ОПЕРАЦИЙ

1 Особенности определения нормы времени по зубообработке

Повторить особенности зубообработки по [2, с 140...143], [1, с 120...123], изучить исходные данные по [2, с 141...142].

2 Особенности определения T_B в виде единого комплекса с учетом количества одновременно обрабатываемых деталей

Изучить особенности назначения T_B по [1, с 123], [2, с 143] и соответствующим картам ОНВ. Специфика расчета $T_{оп}$.

3 Определение $T_{отл}$ и $T_{обс}$.

Изучить особенности назначения $T_{отл}$ и $T_{обс}$ для различных видов зубообработки по [1, с 124], [2, с 143] и картам ОНВ

4 Установление нормы штучного и штучно-калькуляционного времени

Изучить специфику выбора $T_{пз}$ по [1, с 124] и картам ОНВ

Решить задачу, пользуясь методикой расчета в [1, с 124...128], [2, с 143...144].

Тема 2. 6 НОРМИРОВАНИЕ СТРОГАЛЬНЫХ И ДОЛБЁЖНЫХ ОПЕРАЦИЙ

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

Ознакомиться с материалом по [1, с 109...111] [2, с 91...92]. Изучить состав исходных данных по [2, с 92].

2 Структура основного времени

Повторить методику определения T_o (T_M) по [2, с 92...93] и [1, с 110], обращая внимание на особенность главного движения резания при строгании и долблении.

3 Методика расчета вспомогательного времени и факторы, влияющие на его продолжительность

Ознакомиться с методикой определения T_B по [1, с 110] и соответствующим картам ОНВ.

4 Определение времени на обслуживание рабочего места, времени на отдых и личные потребности рабочего

Ознакомиться с порядком назначения $T_{обс}$ и $T_{отл}$ по [1, с 110] и соответствующим картам ОНВ.

5 Установление нормы штучного времени на операцию

Повторить формулы для расчета $T_{оп}$ и $T_{шт}$

6 Расчет подготовительно-заключительного времени и установление штучно-калькуляционной нормы времени

Ознакомиться с порядком назначения $T_{ПЗ}$ по [1, с 110...111] и соответствующим картам ОНВ

7 Методика расчета нормы времени по укрупненным нормативам

Рассмотреть примеры нормирования строгальных и долбежных работ по [1, с 111...113], [2, с 93...96].

Тема 2.7 НОРМИРОВАНИЕ ПРОТЯЖНЫХ ОПЕРАЦИЙ

1 Исходные данные для расчета нормы времени.

Два вида формул для расчета основного времени при протягивании

Изучить материал по [1, с 128...129].

1.1 если известны все конструктивные элементы протяжки – через величину хода протяжки и нормативные элементы режимов резания, скорректированных по станку;

1.2 если конструктивные элементы протяжки неизвестны – через размеры обрабатываемой поверхности, припуск на протягивание и нормативные элементы режимов резания, скорректированных по станку.

2 Методика назначения вспомогательного времени на обслуживание рабочего места, времени на отдых и личные потребности рабочего

Ознакомиться с методикой по [1, с 129...130]

3 Установление нормы штучного времени на операцию

Повторить формулы для расчета $T_{шт}$.

4 Расчет штучно-калькуляционной нормы времени.

Ознакомиться с методикой назначения $T_{ПЗ}$ по [1, с 130]. Повторить формулу расчета $T_{шт-к}$

Решить задачу, пользуясь методикой расчета по [1, с 130...132]

Тема 2.8 НОРМИРОВАНИЕ ШЛИФОВАЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ

1 Исходные данные для расчета нормы времени на операции при: круглом наружном и внутреннем шлифовании, плоском шлифовании.

Ознакомиться с материалом по [1, с 132...134] и [2, с 96...99].
Изучить исходные данные для нормирования шлифовальных работ по [2, с 97].

Повторить формулу для укрупненного нормирования основного времени по [1, с 133...134] и особенности назначения режимов резания для разных видов шлифования по [1, с 136].

2 Определение вспомогательного времени

Изучить методику нормирования T_B по [1, с 134], [2, с 99...100]

3 Особенности нормирования времени на техническое обслуживание рабочего места

Ознакомиться с материалом по [1, с 134], [2, с 100] и соответствующим картам ОНВ.

4 Определение времени на отдых и личные потребности рабочего

Ознакомиться с материалом по [1, с 134], [2, с 100] и соответствующим картам ОНВ

5 Установление нормы штучного времени на операцию

Ознакомиться с определением нормы штучного времени при шлифовании:

5.1 круглом наружном:

5.1.1 с продольной подачей по [2, с 100...103];

5.1.2 с радиальной подачей по [2, с 103...107];

5.2 внутреннем по [2, с 107...109...111...113];

5.3 бесцентровом по [2, с 113...114], в том числе:

5.3.1 с продольной подачей по [2, с 115...118];

5.3.2 с радиальной подачей по [2, с 115];

5.4 плоском по [2, с 118] в том числе:

5.4.1 гладкой плоской поверхности по [2, с 121...124];

5.4.2 пазов по [2, с 124...126];

5.4.3 фасонных профилей по [2, с 126...129];

5.4.4 в зависимости от вида стола станка и количества шпинделей по [2, с 129...137];

5.5 резьбовой поверхности по [2, с 138...140].

6 Расчет подготовительно-заключительного времени и установление штучно-калькуляционной нормы времени

Ознакомиться с составом $T_{ПЗ}$ по [1, с 134]

7 Методика расчета нормы времени по укрупненным нормативам

Изучить методику по [1, с 135...136]

Решить задачи, руководствуясь методикой [1, с 136...138], [2, с 100...140].

Тема 2.9 НОРМИРОВАНИЕ МНОГОИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ

ЛИТЕРАТУРА

1 Основная: [1, с 139...141], [2, с 42...44, 65...66],

2 Дополнительная информация:

2.1 [1, с 146...149], [2, с 44...48, 66...71]

2.2 КАМЫШНЫЙ Н.И., СТАРОДУБОВ В.С. КОНСТРУКЦИИ И НАЛАДКА ТОКАРНЫХ АВТОМАТОВ И ПОЛУАВТОМАТОВ. М.: ВЫСШ. ШКОЛА, 1975.–392 С. 68...69; 85...90; 97...111; 154...157; 169...173; 183...193; 219...224; 289...291; 297...302; 311...318; 327...330; 350...351.

2.3 Справочник технолога машиностроителя в 2-ух т. Под ред. А.Г.Косиловой – М.: Машиностроение, 1986, с. 224...249; 263...307; 453...466.

1 Общие положения по нормированию T_0 (T_M) при использовании многоинструментальных наладок.

Ознакомиться по [1, с 139...141]. [2, с 42...44, 65...66] с особенностями назначения режимов резания и норм времени при использовании многоинструментальных наладок на разных видах металлообрабатывающего оборудования:

1.1 для одношпиндельных полуавтоматов:

1.1.1 гидрокопировальных согласуют частоту вращения шпинделя для всех инструментов, установленных на разных суппортах, работающих одновременно; при последовательной работе суппортов частота может быть различной; подачу обратную согласуют для инструментов, установленных на одном суппорте; при расчете. T_0 (T_M) учитывают перекрываемость работы поперечных и копировального суппортов: суммируется неперекрываемое время; если работа осуществляется по нескольким копирам линейкам, T_0 является суммой временных затрат по обработке по всем копирам;

1.1.2 многолезцовых согласуют частоту вращения шпинделя для всех инструментов, установленных на разных суппортах, работающих одновременно; подачу согласуют для инструментов, установленных на одном суппорте; если мощность станка позволяет одновременную обработку со всех суппортов, то T_0 рассчитывается по «лимитирующему инструменту» (по самому продолжитель-

ному переходу), в противном случае T_0 является суммой машинного времени по всем последовательным переходам;

1.1.3 револьверных согласуют частоту вращения шпинделя для одновременно работающих инструментов револьверной головки (РГ) и поперечных суппортов, подачи при этом для инструмента РГ и каждого суппорта могут быть различными; при последовательной работе инструментов и частота, и подача могут быть различными; расчет T_0 (T_M) производится суммированием всех основных времен всех последовательных переходов, с учетом перекрытия времени работы поперечных суппортов параллельной работой револьверной головки;

1.2 для многошпиндельных полуавтоматов:

1.2.1 горизонтальных;

1.2.1 горизонтальных согласуют частоту вращения для всех инструментов, работающих на всех суппортах, во всех позициях; согласуют подачу для всех инструментов, установленных на гранях продольного суппорта; поперечная подача для каждого суппорта может быть своя; расчет T_0 (T_M) производится по «лимитирующему» инструменту (с максимальной длиной рабочего хода), время работы поперечных суппортов суммируется при невозможности одновременной их работы с продольным, а также в случае неперекрываемости времени работы поперечного суппорта временем работы продольного;

1.2.2 вертикальных последовательного действия назначение режимов резания и расчет T_0 (T_M) для каждой отдельной позиции ведут как для самостоятельного многолезцового полуавтомата; для дальнейшего нормирования операции принимается максимальное основное время;

1.2.3 вертикальных непрерывного действия режимы обработки во всех позициях одинаковые и рассчитываются в соответствии с методикой для одношпиндельных многолезцовых полуавтоматов с обязательной корректировкой подачи и частоты вращения шпинделя по паспорту станка

1.3 для агрегатных станков:

1.3.1 с единым силовым столом согласовывается минутная подача (скорость подачи) для всех одновременно работающих инструментов, при этом частота вращения и обратная подача могут быть для каждого инструмента свои; расчёт T_0 (T_M) ведётся по «лимитирующему» инструменту (с максимальной длиной рабочего хода);

1.3.2 с индивидуальными силовыми головками (с силовыми головками индивидуального действия) не согласуют режимов обработки для разных инструментов: все расчёты для каждой позиции ведут, как для отдельного станка и для дальнейшего нормирования операции выбирают максимальное основное время.

2 Методика определения T_B , $T_{обс}$, $T_{отл}$ при работе на агрегатных станках, автоматах и полуавтоматах

Ознакомиться с методикой назначения T_B , $T_{обс}$, $T_{отл}$ для крупносерийного производства при выполнении работ на полуавтоматическом оборудовании.

При нормировании операции составляющие $T_B(t_{yc}, t_p, t_{изм})$ $T_{обс}$ и $T_{отл}$ назначают по нормативам для крупно-серийного производства.

3 Особенности расчета $T_{оп}$ и $T_{шт}$ при работе на разных видах металлообрабатывающих станков

Изучить особенности расчета $T_{оп}$ и $T_{шт}$ для полуавтоматов одно- и многошпиндельных.

При определении $T_{оп}$ и $T_{шт}$ для одношпиндельных полуавтоматов может быть использована методика расчёта для универсальных станков с обязательным учётом перекрываемости отдельных видов работ.

Для многошпиндельных станков характерно выделение отдельных загрузочных позиций для снятия готовых деталей и установки заготовок.

В этом случае оперативное время рассчитывается по формулам:

$T_{оп} = t_{yc} + t_{изм}$ – время затрачиваемое рабочим на съём детали, установку заготовки и контроль размеров готовой детали;

$T_{оп} = T_0 + t_n$ – время, затрачиваемая на механическую обработку детали в позиции с наиболее продолжительным основным временем;

– и для дальнейшего нормирования применяется большая величина.

4 Основные факторы, влияющие на эффективность выполнения работ на станках с многоинструментальной наладкой

Тема 2.10 НОРМИРОВАНИЕ РАБОТ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ НА СТАНКАХ С ЧПУ

1 Особенности назначения режимов резания и определения машинного времени для различных видов работ, выполняемых на станках с ЧПУ: сверлильных, токарных, фрезерных, многоцелевых

Изучить материал по [1, с 143...144] и методическим указаниям.

При назначении режимов резания всегда следует учитывать, что не все станки с ЧПУ имеют бесступенчатое регулирование подач и скоростей, а при ступенчатом регулировании величина подачи или частоты вращения шпинделя не только корректируется по паспорту станка по величине, но определяется номер ступени, который и записывается в управляющей программе.

2 Методика расчета вспомогательного времени, времени на обслуживание рабочего места и естественные потребности.

Определение нормы подготовительно-заключительного времени

Изучить материал по [1, с 144...146] и методическим указаниям.

При определении машинного времени для станков с ЧПУ всегда следует помнить, что в его состав входит не только время на обработку детали: основное машинное время (T_{MO}), – но и все те составляющие вспомогательного времени, которые отрабатываются по управляющей программе, например: замена инструмента и режимов обработки, подвод-отвод инструмента на холостом ходу и т.д.: машинно-вспомогательное время (T_{MB}), – которое рассчитывается для каждого перехода и зависит от паспортных данных станка (например, от скорости быстрого перемещения рабочих органов станка) и от конфигурации обрабатываемой детали (например, от длины холостого хода).

Сумма основного и вспомогательного машинного времени составляет время цикла, т. е. время работы станка по управляющей программе без вмешательства рабочего:

$$T_{ц} = \sum_{j=1}^n T_{MO_j} + \sum_{i=1}^n T_{MB_i}, \text{ мин}$$

где: T_{MO_i} – основное машинное время по каждому i – переходу механической обработки;

$$T_{MB_i} = t_{xx_i} + t_{см.ин.и} + t_{изм.s_i} + t_{изм.n_i}, \text{ мин}$$

где: t_{xx_i} – время на подвод-отвод инструмента по осям координат на каждом переходе – определяется индивидуальным расчетом;

$t_{см.ин.и}$ – время на замену инструмента между переходами механообработки поворотом револьверной головки, манипулятором из магазина т. д.; определяется по паспорту на систему числового программного управления (СЧПУ);

$t_{изм.s_i}$ – время на изменение рабочей подачи между переходами механической обработки, определяется по паспорту на СЧПУ;

$t_{изм.n_i}$ – время на изменение частоты вращения шпинделя между переходами механообработки, определяется по паспорту на СЧПУ.

Подвод – перемещение инструмента на быстром ходу от исходного положения вершины инструмента до начала рабочего хода

Отвод – перемещение инструмента на быстром ходу от конечной точки рабочего хода до исходного положения вершины инструмента.

$$t_{xx_i} = \frac{L_{xx_i}}{V_{3.xx_i}}, \text{ мин}$$

где: L_{xx_i} , мм – длина холостого хода инструмента, определяется по карте эскизов и зависит не только от исходного положения инструмента, но и от конфигурации детали;

$V_{3.xx}$ мм/мин – скорость подачи (минутная подача – $S_{мин}$) определяется по паспорту станка.

Оперативное время определяется по формуле:

$$T_{оп} = T_{ц} + T_{в},$$

где $T_{в}$ – вспомогательное ручное время, мин.

При назначении вспомогательного времени кроме времени на установку и съём детали, неперекрываемого времени на измерение назначается время на управление: станком, устройством ЧПУ:

$$T_{в} = t_{уст} + t_{изм} + t_{уп}, \text{ мин}$$

Время на обслуживание рабочего места и отдых назначается в процентах от оперативного по соответствующим таблицам нормативов [5, часть 1].

Подготовительно – заключительное время назначается по таблицам [5, часть 1] и состоит из времени на организационную подготовку, наладку оснастки и программных устройств, пробную обработку детали с учетом поправочных коэффициентов:

$$T_{пз} = T_{пзорг} + T_{пзнал}, \text{ мин.}$$

3 Особенности нормирования работ для гибкого производственного модуля

Проработать материал по [1, с 146].

Если станок с ЧПУ работает в едином программном режиме с роботом, как единый технологический модуль, то оперативное время определяется циклом обработки на основе построения циклограммы работы гибкого производственного модуля.

4 Зависимость состава вспомогательного и подготовительно-заключительного времени от типа системы ЧПУ.

Изучить материал по методическим указаниям.

Нормирование работ, выполняемых на станках с ЧПУ, особенно назначение времени на установку, съём и отработку программноносителя осуществляется в зависимости от класса системы:

1 для систем класса NC характерно покадровое считывание информации с перфоленты, поэтому лента перематывается после обработки каждой детали и время на работу с программноносителем и введение корректоров входит во время управления станком, являющееся частью вспомогательного времени;

2 для систем класса SNC характерно однократное считывание информации с перфоленты для обработки всей партии деталей, поэтому время работы с программноносителем входит в состав подготовительно-заключительного времени;

3 для систем классов CNC, DNC, HNC информация задается на обработку всей партии деталей один раз, а программноносителем может являться не только перфолента, но и магнитный диск, аудиокассета, ЭВМ верхнего ранга, кроме того управляющая программа может быть задана оператором с пульта управления устройством ЧПУ, поэтому время работы с установкой программы будет входить в состав подготовительно-заключительного времени, но в каждом конкретном случае его величина будет определяться в зависимости от способа задания информации в соответствии с инструкцией по программированию для применяемой системы ЧПУ (паспортом на систему).

ТИПОВЫЕ ЗАТРАТЫ МАШИННО-ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ($T_{МВ}$):

1 ПРИ ОБРАБОТКЕ НА СТАНКАХ С ЧПУ ТОКАРНЫХ, СВЕРЛИЛЬНЫХ, ФРЕЗЕРНЫХ:

1.1 время холостых ходов (t_{xx}) нормируется для каждого холостого пробега инструмента: подвод, отвод, переход инструмента от одного обрабатываемого участка поверхности к другому в одном переходе, вспомогательные ходы инструмента при нескольких рабочих ходах в одном переходе; время холостых ходов рассчитывается, как частное от деления длины холостого пробега инструмента на скорость быстрого перемещения по соответствующей оси или назначается по нормативам: $t_{xx}=0,02$ мин [карта 18, лист 1, позиция 1];

1.2 время на замену инструмента ($t_{зам\ инст}$) нормируется для каждого вновь вводимого в обработку инструмента и на возврат первого инструмента; назначается по паспорту на систему числового программного управления (СЧПУ) или нормативам,

1.3 время на изменение режимов обработки ($t_{изм.с}$ и $t_{изм.п}$) нормируется для каждого изменения отдельно (для подачи – по величине и по направлению) и на возврат исходных параметров; назначается по паспорту на СЧПУ или нормативам.

2 ПРИ ОБРАБОТКЕ НА СТАНКАХ С ЧПУ МНОГОЦЕЛЕВЫХ:

2.1 время холостых ходов (t_{xx}) нормируется аналогично пункту 1.1, но для станков, у которых замена инструмента происходит «от стружки до стружки», время на отвод отработавшего и подвод следующего инструмента не назначается;

2.2 время на замену инструмента ($t_{зам\ инст}$) нормируется аналогично пункту 1.2, а для станков типа ИР320ПМФ4, ИР500 ПМФ4, ИС800 $t_{зам\ инст}=0,3$ мин – по паспорту СЧПУ «от стружки до стружки»;

2.3 время на изменение режимов обработки ($t_{изм.с}$ и $t_{изм.п}$) нормируется аналогично пункту 1.3;

2.4 при наличии поворотного стола время поворота на 360° равно 1 мин; в конце операции стол необходимо вернуть в исходное положение.

Тема 2.11 НОРМИРОВАНИЕ МОГОСТАНОЧНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

1 Сущность многостаночного обслуживания

Ознакомиться с основами теории многостаночного обслуживания по [1, с 149...150].

Изучить исходные данные для расчета.

2 Особенности определения оперативного времени

Изучить особенности определения времени занятости рабочего и свободного машинного времени по [1, с 150...151].

Рассмотреть формулы для определения $T_{зан}$ и $T_{м.с.}$, пояснения к формулам.

3 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

Изучить методику организации многостаночных работ на станках-дублерах и станках с разным $T_{оп}$ по [1, с 151...152].

Изучить формулы и полное описание к ним:

3.1 для определения числа станков, которое может обслужить один рабочий;

3.2 для расчета коэффициента занятости;

3.3 для определения продолжительности цикла выполнения рабочим повторяющихся работ на всех обслуживаемых станках.

4 Структура затрат рабочего времени

для разработки маршрута движения рабочего-многостаночника.

Построение графика многостаночного обслуживания

Изучить по [1, с 153...154] структуру затрат рабочего времени для разработки маршрута движения рабочего-многостаночника.

Ознакомиться с примером нормирования работ при многостаночном обслуживании по [1, с 154...159], изучить методику построения графика многостаночного обслуживания.

5 Особенности анализа возможности многостаночного обслуживания для станков с ЧПУ.

С целью проведения анализа возможности организации многостаночного обслуживания станков с ЧПУ следует рассчитать количество станков, которое может обслужить один рабочий:

$$m \leq \frac{T_{\text{м.с}}}{T_{\text{зан}}} + 1$$

где $T_{\text{зан}}$ – время занятости рабочего обслуживанием станков;

$$T_{\text{зан}} = t_{\text{в.н.}} + t_{\text{в.п.}} + t_{\text{а.н.}} + t_{\text{пер.}};$$

где: $t_{\text{в.н.}}$ – время вспомогательное неперекрываемое;

$$t_{\text{в.н.}} = t_{\text{у.с}} + t_{\text{уп.}};$$

$t_{\text{в.п.}}$ – время вспомогательное перекрываемое;

$$t_{\text{в.п.}} = t_{\text{изм.}};$$

$t_{\text{а.н.}}$ – время активного наблюдения за обработкой;

$$t_{\text{а.н.}} = 0,05 * T_0;$$

$t_{\text{пер.}}$ – время переходов от станка к станку;

$$t_{\text{пер.}} = 0,015 * L,$$

где: L – расстояние, проходимое рабочим при переходе от одного рабочего места к другому;

L = длина станка (по паспорту станка) + расстояние между станками;

$T_{\text{м.с.}}$ – время машинное свободное:

$$T_{\text{м.с.}} = T_{\text{м}} - (t_{\text{в.п.}} + t_{\text{а.н.}} + t_{\text{пер.}});$$

где: $T_{\text{м}}$ – время машинное;

$$T_{\text{м}} = T_{\text{ца}}$$

Заключительным этапом расчета является расчет времени полного цикла многостаночного обслуживания:

$$T_{\text{ц}} = T_{\text{м.с.}} + T_{\text{зан}} = T_{\text{ца}} + t_{\text{у.с}} + t_{\text{уп.}} = T_{\text{оп}}$$

После проведения расчетов необходимо построить график многостаночного обслуживания с целью выяснения реальности обслуживания одним рабочим рассчитанного количества станков. Анализ графика должен показать отсутствие длительных простоев оборудования, наличие периодического времени отдыха рабочего между периодами обслуживания станков.

ПРИМЕР РАСЧЕТА

Операция 010 СС2В05ПМФ4 – станок многоцелевой

$$T_{\text{зан}}=0,56+0,07+1,31+0,07+0,0465=2,0565 \text{ мин}$$

$$T_{\text{м.с.}}=6,45-(1,31+0,07+0,0165)=5,0235 \text{ мин}$$

$$T_{\text{ц}}=5,023+2,056=7,079 \text{ мин}$$

$$m=5,0235/2,0565+1=3,442 \approx 3 \text{ станка}$$

Операция 020 2С150ПМФ4 – станок сверлильный

$$T_{\text{зан}}=0,27+0,21+0,067+0,0465=0,593 \text{ мин}$$

$$T_{\text{м.с.}}=1,91-(0,21+0,067+0,0465)=1,586 \text{ мин}$$

$$T_{\text{ц}}=1,586+0,593=1,64 \text{ мин}$$

$$m=\frac{1,586}{0,593}+1=3,67 \approx 3 \text{ станка}$$

Операция 030 16Ф20Ф3 – станок токарный

$$T_{\text{зан}}=0,27+0,07+0,21+0,046+0,0774=0,627 \text{ мин}$$

$$T_{\text{м.с.}}=1,97-(0,21+0,046+0,0774)=1,637 \text{ мин}$$

$$T_{\text{ц}}=1,637+0,078=1,715 \text{ мин}$$

$$m=\frac{1,637}{0,627}+1=3,61 \approx 3 \text{ станка}$$

Для окончательного определения возможности обслуживания трех станков одним высококвалифицированным оператором станков с ЧПУ необходимо построить график многостаночного обслуживания.

Раздел 3 НОРМИРОВАНИЕ СЛЕСАРНЫХ И СЛЕСАРНО–СБОРОЧНЫХ РАБОТ

Тема 3.1 НОРМИРОВАНИЕ СЛЕСАРНЫХ РАБОТ

- 1 Особенности трудовых процессов при выполнении слесарных работ
- 2 Зависимость нормирования слесарных работ от характера применяемого инструмента и оборудования
- 3 Порядок применения нормативов при нормировании слесарных работ
- 4 Методика определения штучной нормы времени на следующие виды слесарных работ:
правка, разметка, опилование поверхности, нарезание резьбы метчиком и др.
(наиболее типовые виды работ для каждой специальности).

Ознакомиться с информацией по [1, с 183...184], изучить формулу для определения $T_{\text{шт}}$ и пояснения к ней. Разобрать примеры нормирования слесарных работ по [1, с 184...191], используя ОНВ на слесарную обработку деталей и сборочные работы по сборке машин.

Тема 3.2 НОРМИРОВАНИЕ СБОРОЧНЫХ РАБОТ

- 1 Особенности нормирования труда при выполнении сборочных и слесарно–сборочных операций
 - 2 Основные (типовые) элементы операции при сборочных работах
 - 3 Нормирование оперативного времени
- Определение нормы штучного времени и штучно-калькуляционного времени на сборочную операцию
- 4 Структура нормативов для нормирования сборочных работ с учетом типа производства

Ознакомиться с теоретическим материалом по [1, с 193..19], изучить формулы для определения $T_{шт}$ и пояснения к ним. Разобрать примеры нормирования сборочных работ по [1, с 197...199], используя ОНВ на слесарную обработку деталей и сборочные работы по сборке машин.

Ознакомиться с особенностями нормирования сборки в поточном производстве по [1, с 199...204].

РАЗДЕЛ 4 НОРМИРОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ

Тема 4.1 НОРМИРОВАНИЕ КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ

- 1 Основные виды конструкторских работ
- 2 Особенности нормирования труда конструкторов

Тема 4.2 НОРМИРОВАНИЕ РАБОТ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ ПРОИЗВОДСТВА (ТПП)

- 1 ОСНОВНЫЕ ВИДЫ РАБОТ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ ПРИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ ПРОИЗВОДСТВА.
- 2 ОСОБЕННОСТИ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ ПО ТПП

- 1 Ознакомиться с материалом по [1, с 32].

При работе над изучением материала необходимо привлечь данные соответствующих служб своего предприятия.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНЕЙ
КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**
по предмету
«ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ»

В соответствии с учебным планом учащийся по предмету должен выполнить одну домашнюю контрольную работу. Контрольные задания составлены в 100 вариантах и выбираются учащимися по двум последним цифрам шифра из номера зачетной книжки.

Контрольные работы, выполненные не по своему варианту, не засчитываются и возвращаются учащемуся.

Контрольные работы, выполненные не в полном объеме, рецензированию не подлежат.

Контрольная работа состоит из одного практического задания.

Общими требованиями к работе являются:

1 Использование общих определений и формулировок из учебника исключается.

2 В тексте не допускаются сокращения, за исключением сокращений, установленных ГОСТ 2.316.

3 Значения символов, коэффициентов и других справочных данных, входящих в формулу, приводятся непосредственно под формулой. Значение каждого символа дается в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где».

Таблица № 5 - Варианты заданий к домашней контрольной работе

№ варианта	Метод получения заготовки	№ чертежа детали
1	прокат	01
2	штамповка	02
3	отливка	03
4	отливка	04
5	штамповка	05
6	штамповка	06
7	штамповка	07
8	прокат	08
9	отливка	09
10	отливка	10
11	штамповка	11
12	отливка	12
13	штамповка	13
14	отливка	14
15	штамповка	15
16	отливка	16
17	прокат	17
18	отливка	18
19	штамповка	19
20	отливка	20
21	штамповка	21
22	прокат	22
23	штамповка	23
24	штамповка	24
25	прокат	25
26	прокат	26
27	отливка	27
28	штамповка	28
29	штамповка	29
30	штамповка	30
31	штамповка	31
32	штамповка	32
33	штамповка	33
34	прокат	34
35	штамповка	35
36	штамповка	36
37	штамповка	37

№ задания	Метод получения заготовки	№ чертежа детали
38	штамповка	38
39	штамповка	39
40	штамповка	40
41	отливка	41
42	штамповка	42
43	отливка	43
44	прокат	44
45	штамповка	45
46	штамповка	46
47	штамповка	47
48	штамповка	48
49	штамповка	49
50	отливка	50
51	отливка	51
52	штамповка	52
53	отливка	53
54	штамповка	54
55	прокат	55
56	штамповка	01
57	штамповка	02
58	отливка	03
59	штамповка	05
60	штамповка	06
61	штамповка	07
62	прокат	08
63	отливка	09
64	штамповка	11
65	отливка	12
66	штамповка	13
67	отливка	14
68	штамповка	15
69	отливка	16
70	отливка	18
71	штамповка	19
72	отливка	20
73	штамповка	21
74	прокат	22
75	штамповка	23
76	штамповка	29

№ задания	Метод получения заготовки	№ чертежа детали
77	штамповка	33
78	прокат	34
79	штамповка	37
80	штамповка	40
81	отливка	41
82	отливка	43
83	прокат	44
84	штамповка	45
85	штамповка	46
86	штамповка	47
87	штамповка	48
88	штамповка	49
89	отливка	50
90	отливка	53
91	штамповка	54
92	прокат	04
93	прокат	24
94	штамповка	25
95	штамповка	26
96	прокат	27
97	прокат	28
98	прокат	30
99	прокат	31
100	прокат	32

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Для заданной детали (выбранной из альбома чертежей №1 или №2 в соответствии с вариантом) для токарной операции обработки на станке с ЧПУ, привести траектории движения обработки; произвести расчет технически обоснованных норм времени.

1 Определяем режимы резания (см. таблицу 2)

Таблица 2- Определение режимов резания на токарной операции

Элементы режима резания	Стадии обработки						
	Черновая			Чистовая			
	№ поверхности						
	1	2	3	4	1	2	3
Глубина резания t , мм							
Табличная подача $S_{от}$, мм/об							
Принятая подача S_o , мм/об							
Табличная скорость резания \mathcal{G}_m , м/мин							
Скорректированная скорость резания \mathcal{G} , м/мин							
Фактическая частота вращения шпинделя n_ϕ , мин ⁻¹							
Фактическая скорость резания \mathcal{G}_ϕ , м/мин							
Табличная мощность резания, N_m , кВт							
Фактическая мощность резания N , кВт							
Минутная подача S_m , мм/мин							

2 Определяем координаты опорных точек для каждого инструмента

3 Определяем время работы станка по программе (см. таблицу 3)

Оперативное время:

$$T_{on} =$$

$$K_{тв} =$$

Штучное время:

$$T_{шт} =$$

$$\alpha_{тех} + \alpha_{орг} + \alpha_{отл} =$$

Подготовительно-заключительное время:

$$T_{п.з.} =$$

Время на организационную подготовку:

$$T_{п.з.1} =$$

Время на наладку станка, приспособления, инструмента, УЧПУ:

$$T_{п.з.2} =$$

Время на пробную обработку:

$T_{п.з.з} =$

Штучно-калькуляционное время:

$T_{шт-к} =$

ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

1. Определяем режимы резания

Расчёт режимов на токарную операцию произведём по эмпирическим формулам, приведённым в литературе [9]

Операция Токарная с ЧПУ

Исходные данные

Деталь:

Материал – сталь 45 ($\begin{matrix} HB = 1970 \text{мПа} \\ \sigma_B = 598 \text{мПа} \end{matrix}$)

Точность обработки поверхностей

1,2,3– IT10; 4– IT12

Шероховатость обработки поверхностей:

1,2,3 - $R_a = 3,2 \text{мкм}$; 4 - $R_a = 6,3 \text{мкм}$

Заготовка:

Метод получения заготовки – штамповка

Состояние поверхности – с коркой

Модель станка – 16К20Т1

Операция

Базирование – в трёхкулачковом самоцентрирующемся патроне с поджатием центром задней бабки.

Содержание операции – точность поверхности 1,2,3,4

На станке 16К20Т1 используют резцы с сечением державки $25 \times 25 \text{мм}$. Толщина пластины – 6,4мм

По приложениям 1,5 – [9] исходя из условий обработки поверхностей 1,2,3,4 выбираем трёхгранную форму пластины с углом при вершине $\varepsilon = 60^\circ$ из твёрдого сплава Т15К6 для черновой и Т30К4 для чистовой стадии обработки.

По приложению 6 [9] выбираем способ крепления пластин – клин – прихватом для черновой и двухплечим прихватом за выемку для чистовой стадии.

По приложению 7 [9] и исходя из условий обработки выбирают углы в плане:

$\varphi = 93^\circ$; $\varphi' = 32^\circ$ – для обработки поверхностей 1,2.

По приложению 8 определяются остальные геометрические параметры режущей части.

Для черновой стадии обработки: задний угол $\alpha = 6^\circ$; передний угол $\gamma = 10^\circ$; форма передней поверхности – плоская с фаской ширина фаски вдоль главного режущего лезвия $f = 0,5 \text{мм}$; радиус округления режущей кромки $\rho = 0,03 \text{мм}$; радиус вершины резца $r_g = 1,0 \text{мм}$.

Для чистовой стадии обработки: задний угол $\alpha = 8^\circ$; передний угол $\gamma = 15^\circ$

Форма передней поверхности – плоская с фаской ширина фаски вдоль главного режущего лезвия $f = 0,3 \text{мм}$; радиус округления режущей кромки $\rho = 0,03 \text{мм}$; радиус вершины резца $r_g = 1,0 \text{мм}$.

Нормативный период стойкости находим по приложению 13- [9];
 $T=30$ мин

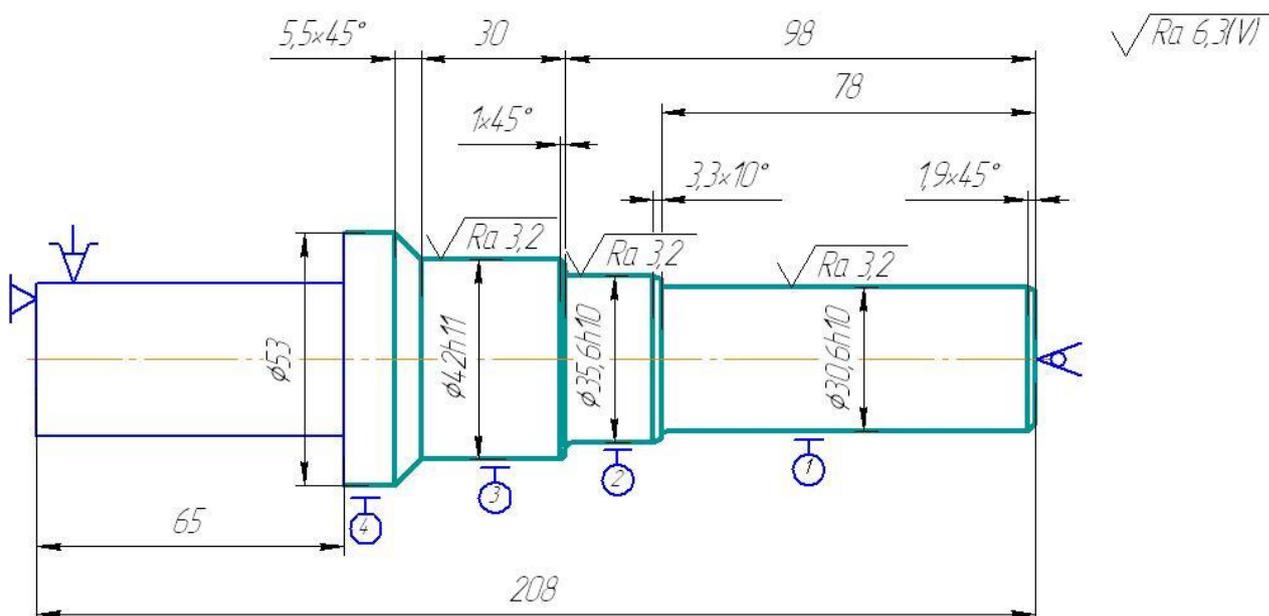


Рисунок 1 - Эскиз вала для расчёта режимов резания на токарной с ЧПУ операции

Таблица 4 - Определение режимов резания на токарной с ЧПУ операции

Элементы режима резания	Стадии обработки						
	Черновая				Чистовая		
	№ поверхности						
	1	2	3	4	1	2	3
Глубина резания t , мм	1,2	1,2	1,5	2,2	0,7	0,7	0,7
Табличная подача $S_{от}$, мм/об	0,27	0,27	0,27	0,24	0,12	0,12	0,12
Принятая подача S_o , мм/об	0,14	0,14	0,14	0,12	0,1	0,1	0,1
Табличная скорость резания \mathcal{V}_m , м/мин	190	190	190	190	370	370	370
Скорректированная скорость резания \mathcal{V} , м/мин	149	149	149	149	211	211	211
Фактическая частота вращения шпинделя n_ϕ , мин ⁻¹	1000	1000	1000	800	2000	1400	1400
Фактическая скорость резания \mathcal{V}_ϕ , м/мин	108	124	146	144	201	165	192
Табличная мощность резания, N_m , кВт	4	4	4	4	-	-	-
Фактическая мощность резания N , кВт	2,4	2,7	3,2	3,2	-	-	-
Минутная подача S_m , мм/мин	140	140	140	96	200	140	140

2 Определяем координаты опорных точек для каждого инструмента

Инструмент T01 Резец 2103-0711 ГОСТ 20872-80

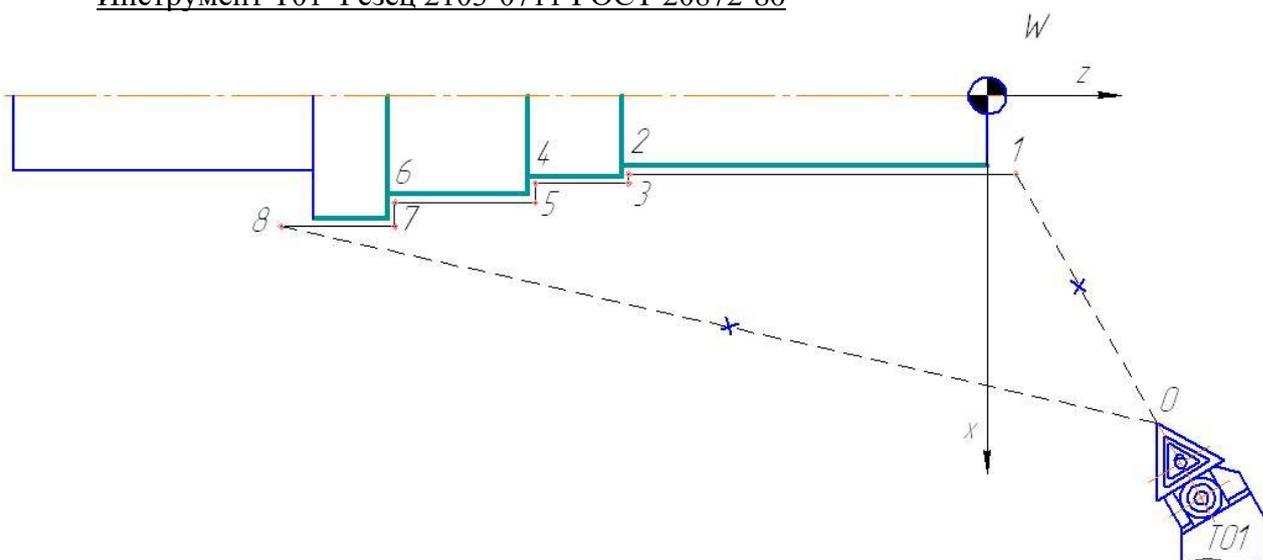


Рисунок 2 - Циклограмма работы инструмента T01

	1	2	3	4	5	6	7	8
X	32	32	37	37	43,4	43,4	53	53
Z	3	-78	-78	-98	-98	-128	-128	-145

Инструмент T02 Резец 2103-0711 ГОСТ 20872-80

	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
X	20,8	30,6	30,6	34,4	35,6	35,6	40	42	42	54
Z	3	-1,9	-78	-78	-81,3	-98	-98	-99	-128	-134

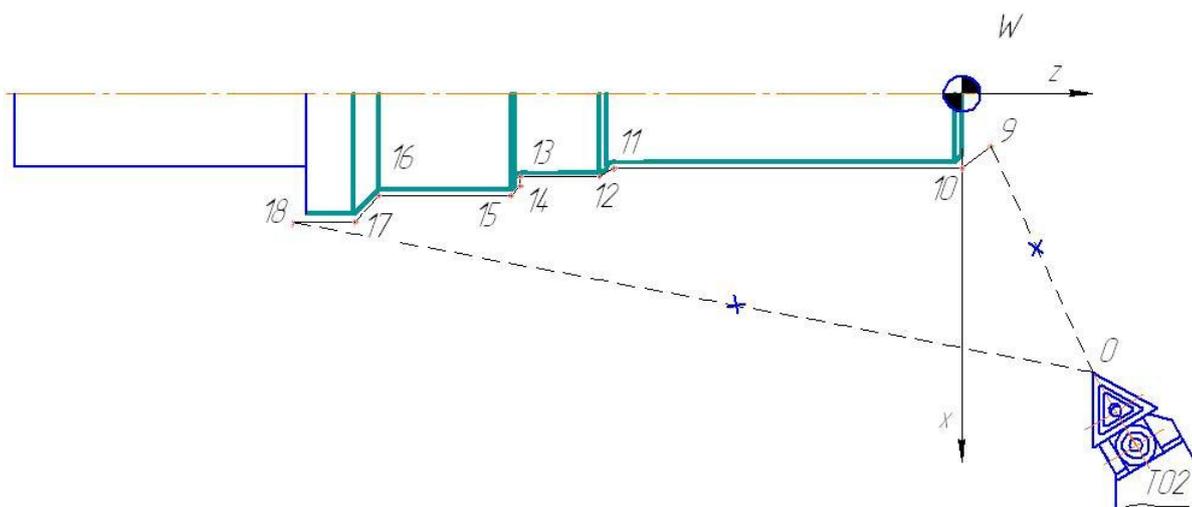


Рисунок 3 - Циклограмма работы инструмента T02

3 Определяем время работы станка по программе

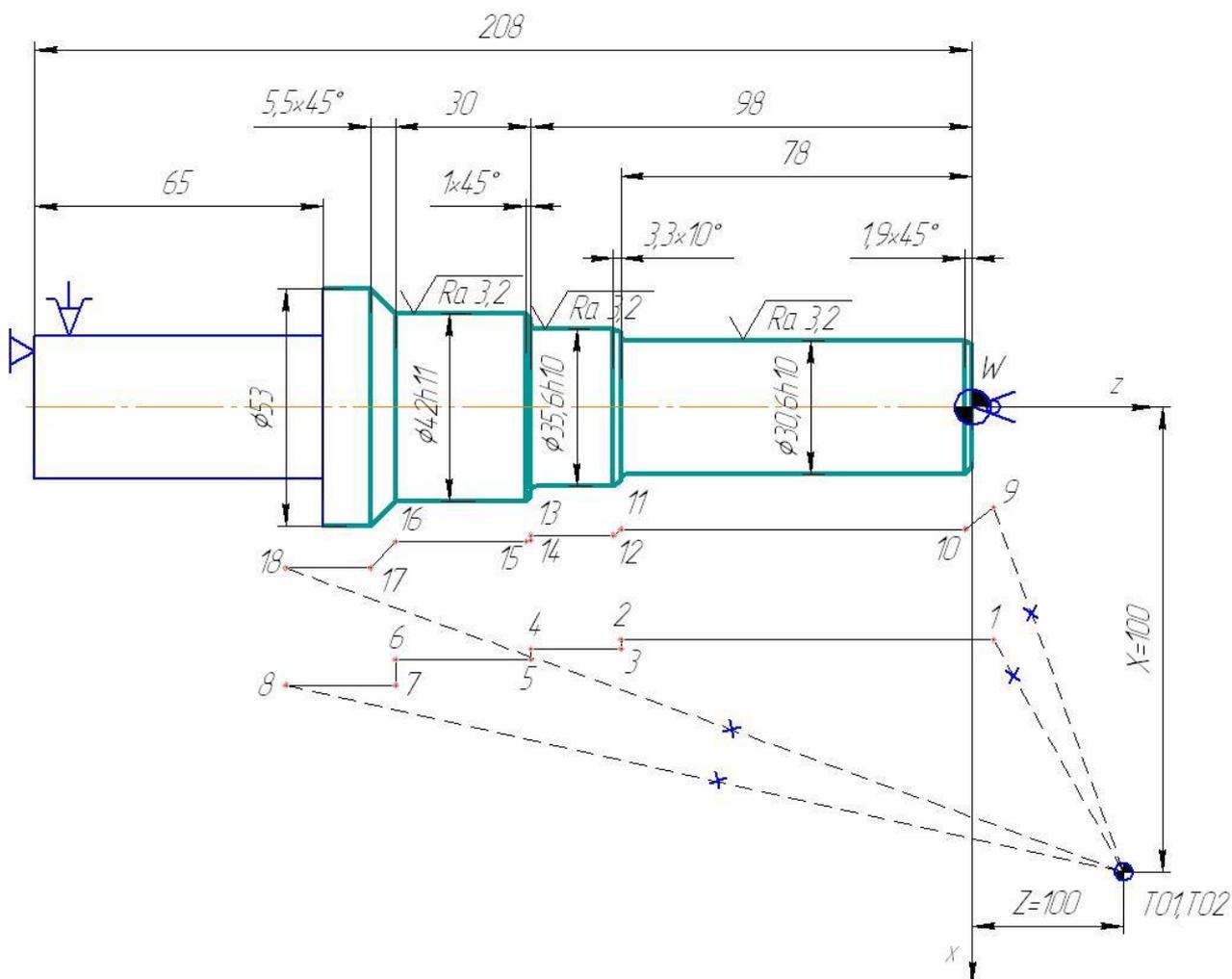


Рисунок 4 - Эскиз заготовки для нормирования токарной с ЧПУ операции

Таблица 5 - Время автоматической работы станка по программе на токарной с ЧПУ операции

Участок траектории инструмента, устанавливаемого из предыдущего в рабочее положение	Приращение по оси Z, мм	Приращение по оси X, мм	Длина i – го участка траектории Li, мм	Минутная подача на i – м участке траектории Sm, мм/мин	Машинно-вспомогательное время Tm, в, мин	Основное время, To, мин
1	2	3	4	5	6	7
Инструмент №2 Инструмент №1	-	-	-	-	0,1	-
0 – 1	-97	-84	128,3	4000	0,032	-
1 – 2	-81	-	81	140	-	0,58
2 – 3	-	2,5	2,5	140	-	0,02
3 – 4	-20	-	20	140	-	0,14
4 – 5	-	3,2	3,2	140	-	0,02
5 – 6	-30	-	30	140	-	0,22
6 – 7	-	4,8	4,8	96	-	0,03

7 – 8	-17	-	17	96	-	0,18
8 – 0	245	73,2	255,8	4000	0,064	-
Инструмент №1 Инструмент №2	-	-	-	-	0,033	-
0 – 9	-97	-89,6	132	4000	0,033	-
9 – 10	-4,9	4,9	6,9	200	-	0,03
10 – 11	-76,1	-	76,1	200	-	0,38
11 – 12	-	1,9	1,9	140	-	0,01
12 – 13	-3,3	0,6	3,35	140	-	0,02
13 – 14	-16,7	-	16,7	140	-	0,12
14 – 15	-	2,2	2,2	140	-	0,02
15 – 16	-1	1	1,4	140	-	0,01
16 – 17	-29	-	29	140	-	0,21
17 – 18	-6	6	8,49	140	-	0,06
18 – 0	234	73	245	4000	0,061	-
					$\sum T_{мв} = 0,32$	$\sum T_o = 2,05$

4 Рассчитываем нормы времени для токарной операции С ЧПУ

Нормы времени на операции, выполняемые на токарном станке с ЧПУ 16К20Т1, определяем по методике, изложенной в литературе [9]

Операция Токарная с ЧПУ

Время автоматического цикла работы станка по программе:

$$T_{ц.а} = \sum T_o + \sum T_{м.в} \quad (1)$$

$$T_{ц.а} = 0,32 + 2,05 = 2,37 \text{ мин}$$

Вспомогательное время:

$$T_в = T_{в.у} + T_{воп} + T_{визм}, \quad (2)$$

где $T_{в.у}$ – время на установку и снятие детали, мин.;

$T_{воп}$ - вспомогательное время, связанное с операцией, мин.;

$T_{визм}$ - вспомогательное непрерываемое время на измерение, мин.;

$$T_{в.у} = 0,6 \text{ мин. ([9] – карта 3, стр. 52, часть 1)}$$

$$T_{воп} = 0,32 + 0,04 + 0,31 + 0,15 + 0,19 + 0,03 = 1,04 \text{ мин}$$

([9] – карта 14, стр. 79, часть 1)

$$T_{визм} = 0 \text{ (т. к. во время измерения станок не простаивает)}$$

$$T_в = 0,6 + 1,04 + 0 = 1,64 \text{ мин,}$$

Оперативное время

$$T_{оп} = T_{ц.а} + T_в K_{тв}, \quad (3)$$

где $K_{тв}$ - поправочный коэффициент

$$K_{тв} = 0,76 \text{ ([9] – карта 1, стр. 50, часть 1)}$$

$$T_{оп} = 2,37 + 0,76 \cdot 1,64 = 3,62 \text{ мин,}$$

Штучное время

$$T_{шт} = T_{он} \left(1 + \frac{a_{мех} + a_{орг} + a_{отд}}{100} \right), \quad (4)$$

где $a_{мех} + a_{орг} + a_{отд}$ - время на техническое обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности в % от $T_{он}$

$$a_{мех} + a_{орг} + a_{отд} = 8\% \quad ([8] - \text{карта 16, стр. 90})$$

$$T_{шт} = 3,62 \left(1 + \frac{8}{100} \right) = 3,9 \text{ мин}$$

Подготовительно-заключительное время

$$T_{н.3} = T_{н.3.1} + T_{н.3.2} + T_{н.3.3}, \quad (5)$$

где $T_{н.3.1}$ - время на организационную подготовку, мин.;

$T_{н.3.2}$ - время на наладку станка, приспособление, инструмента, УЧПУ, мин.;

$T_{н.3.3}$ - время на пробную обработку заготовку, мин.;

$$T_{н.3.1} = 9 + 2 + 2 = 13 \text{ мин, мин.} \quad ([9] - \text{карта 21, стр. 196})$$

$T_{н.3.2} = 4 + 1,2 + 0,4 + 6,8 + 0,8 \cdot 16 + 1 + 1,2 \cdot 2 + 1,2 + 2,5 + 0,3 = 32,6 \text{ мин, мин.} \quad ([9] - \text{карта 21, стр. 96})$

$$T_{н.3.3} = t_{нобр} + t_{ц},$$

где $t_{нобр}$ - время на пробную обработку по диаметру, мин.;

$t_{ц}$ - время цикла обработки детали, мин.;

$$t_{нобр} = 5,9 \text{ мин}$$

$$t_{ц} = T_{ц.а} = 2,37 \text{ мин}$$

$$T_{н.3.3} = 5,9 + 2,37 = 8,27 \text{ мин}$$

$$T_{н.3} = 13 + 32,6 + 8,27 = 53,87 \text{ мин,}$$

Размер партии детали

$$n = \frac{N}{S}$$

где N - годовая программа выпуска, шт.

S - число запусков в год ($S=12$ - [11] - т.1, стр. 64)

$$n = \frac{12000}{12} = 1000$$

Штучно-калькуляционное время

$$T_{шт-к} = T_{шт} + \frac{T_{н.3.}}{n} \quad (6)$$

$$T_{шт-к} = 3,9 + \frac{53,87}{1000} = 3,95 \text{ мин}$$

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ

- 1 Понятие трудового процесса. Технологический процесс как составная часть производственного процесса.
- 2 Технологическая операция и ее составные элементы.
- 3 Структура затрат рабочего времени и их классификация.
- 4 Рабочее время и его составляющие. Время непроизводительной работы. Время перерывов в работе.
- 5 Понятие технической нормы времени и нормы штучного времени. Основное (машинное) время как главная составляющая часть нормы штучного времени.
- 6 Факторы, обуславливающие продолжительность вспомогательного времени, времени на организационно-техническое обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности исполнителя. Неперекрываемое и перекрываемое вспомогательное время.
- 7 Оперативное время, особенности его определения. Формула для расчета штучного нормы времени. Штучно-калькуляционное время.
- 8 Исследования затрат рабочего времени наблюдением: фотография рабочего дня многостаночника, самофотография, метод моментных наблюдений, фотография производственного процесса.
- 9 Исследования затрат рабочего времени наблюдением: хронометраж, цели применения, способы проведения, этапы проведения.
- 10 Методы нормирования трудовых процессов: аналитический метод нормирования, его виды.
- 11 Методы нормирования трудовых процессов: опытно-статистический метод нормирования.
- 12 Сущность аналитического метода нормирования и его отличие от опытно-статистического метода.
- 13 Сущность микроэлементного нормирования. Особенность установления норм времени способом сравнения по типовым нормативам.
- 14 Нормативы для технического нормирования. Основные требования к нормативам и порядок их разработки
- 15 Степень дифференциации нормативных данных: дифференцированные и укрупненные нормативы. Виды нормативов. Порядок применения нормативов. Область применения нормативов.
- 16 Организация работы по нормированию труда на предприятии: комплексный анализ состояния нормирования труда на предприятии, системы организации нормирования труда на предприятии.
- 17 Организация работы по нормированию труда на предприятии: организация работы нормировщика в цехе. Основные функции нормировщика на предприятии и в цехе.
- 18 Организация работы по нормированию труда на предприятии: аттестация и пересмотр норм.

19 Организация работы по нормированию труда на предприятии: работы, выполняемые работниками по нормированию труда; пути совершенствования организации работы по нормированию труда на предприятии.

20 Последовательность работ при организации нормирования труда с помощью ЭВМ.

21 Нормирование работ на металлорежущих станках: методика расчета основного (машинного) времени, на станочную операцию.

22 Нормирование работ на металлорежущих станках: нормирование токарных работ.

23 Нормирование работ на металлорежущих станках: нормирование сверлильных работ.

24 Нормирование работ на металлорежущих станках: нормирование строгальных и долбежных работ.

25 Нормирование работ на металлорежущих станках: нормирование фрезерных работ.

26 Нормирование работ на металлорежущих станках: нормирование зубофрезерных и зубодолбежных работ.

27 Нормирование работ на металлорежущих станках: нормирование шевинговальных и зубострогальных работ.

28 Нормирование работ на металлорежущих станках: нормирование шлицефрезерных работ.

29 Нормирование работ на металлорежущих станках: нормирование протяжных работ.

30 Нормирование работ на металлорежущих станках: нормирование шлифовальных работ на круглошлифовальных станках.

31 Нормирование работ на металлорежущих станках: нормирование шлифовальных работ на торцекруглошлифовальных станках.

32 Нормирование работ на металлорежущих станках: нормирование шлифовальных работ на внутришлифовальных станках.

33 Нормирование работ на металлорежущих станках: нормирование шлифовальных работ при бесцентровом шлифовании методом продольной подачи.

34 Нормирование работ на металлорежущих станках: нормирование шлифовальных работ при бесцентровом шлифовании методом радиальной подачи.

35 Нормирование работ на металлорежущих станках: нормирование шлифовальных работ при плоском шлифовании.

36 Нормирование работ на металлорежущих станках: нормирование шлифовальных работ при резьбошлифовании.

37 Нормирование работ при многоинструментальной обработке на токарных станках.

38 Нормирование работ при многоинструментальной обработке на сверлильных станках.

39 Нормирование работ по нарезанию резьбовых поверхностей метчиками и плашками.

40 Нормирование работ на металлорежущих станках: нормирование работ на станках с ЧПУ.

41 Особенности назначения режимов резания для одношпиндельных гидрокопировальных полуавтоматов, многолезцовых полуавтоматов, револьверных полуавтоматов.

42 Особенности назначения режимов резания для многошпиндельных горизонтальных и вертикальных полуавтоматов.

43 Особенности назначения режимов резания для агрегатных станков с единым силовым столом, с индивидуальными силовыми головками.

44 Особенности назначения норм времени для одно - и многошпиндельных полуавтоматов.

45 Особенности нормирования работ для ГПМ.

46 Особенности нормирования работ выполняемых на станках с ЧПУ для систем классов: NC, SNC, CNC, DNC, HNC.

47 Нормирование заготовительных и слесарных работ: нормирование кузнечно-штамповочных работ.

48 Нормирование заготовительных и слесарных работ: нормирование слесарных работ.

49 Нормирование сборочных и ремонтных работ.

50 Нормирование конструкторских работ и работ по технологической подготовке производства.

