

26/6/1

Одобрено кафедрой
«Экономика, финансы
и управление на транспорте»

Утверждено
деканом факультета
«Экономический»

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТРАНСПОРТА

Рабочая программа
и задание на курсовой проект
с методическими указаниями
для студентов V курса

специальности

**080502 ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ
(ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ) (Э)**

РОАТ

Москва – 2009

Программа составлена на основании примерной учебной программы данной дисциплины в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки экономиста по специальности 080502 «Экономика и управление на предприятии (железнодорожный транспорт)» - Э.

Составитель – канд. экон. наук, доц. Е.В. Стручкова

Рецензент – д-р экон. наук, проф. Л.В. Шкурина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

1. ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является обучение студентов теоретическим основам и прогрессивным методам организации производственных процессов на предприятиях. В подготовке экономиста – менеджера, призванного осуществлять экономическую, организационно – управленческую, аналитическую, плановую деятельность курс организации производства является одним из профилирующих.

Основными задачами преподавания дисциплины являются:

- дать теоретические знания сущности, закономерностей, проблем организации производства в условиях развития рыночных форм хозяйствования;
- вооружить студентов знаниями методологии проектирования структуры производственных систем, разработки проектов организации основных, вспомогательных и обслуживающих производственных процессов;
- ознакомить студентов с опытом организации производственных процессов на предприятиях железнодорожного транспорта способами управления производственными процессами как конкретной части общей теории и практики производственного менеджмента.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Организация производства на предприятиях транспорта» является обязательной дисциплиной и входит в состав специальных. Она основывается на знании современных экономических теорий и практике организационной деятельности на современном этапе развития рыночных отношений. Организация производства тесно связана с экономикой предприятия, инженерно – техническими и технологическими дисциплинами.

Изучив дисциплину студент должен:

- 2.1. *Знать и уметь использовать* – организации производственных процессов на предприятии транспорта.

2.2. *Владеть* – навыками организации в производственной инфраструктуре.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы | Всего часов | Курс-V |
|-------------------------------|-------------|---------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 192 | |
| Аудиторные занятия: | 20 | |
| лекции | 12 | |
| Практические занятия | 8 | |
| Самостоятельная работа | 127 | |
| Курсовой проект | 45 | 1 |
| Вид итогового контроля | | Экзамен |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Разделы дисциплины | Лекции, ч | Практические занятия, ч |
|-------|--|-----------|-------------------------|
| 1 | Предмет и задачи курса | | |
| 2 | Научные основы организации производства | 2 | |
| 3 | Предприятие как производственно-экономическая система | 2 | |
| 4 | Организация производственных процессов во времени | | 4 |
| 5 | Организация производственных процессов в пространстве | 2 | |
| 6 | Форма организации производства | | |
| 7 | Типы и методы организации производства | 4 | |
| 8 | Производственная мощность и методика ее расчета | | 4 |
| 9 | Организация подготовки и освоения производства | | |
| 10 | Организация материально-технического снабжения предприятия | 2 | |
| 11 | Особенности организации основного производства на предприятиях ж.д. транспорта | | |

4.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Предмет и задачи курса

Предмет и метод дисциплины, его методологические основы и задачи, объект изучения. Место науки организации производства в системе экономических наук. Роль организации производства в управлении предприятием в условиях развития рыночных форм хозяйствования. Структура дисциплины и ее связь с другими дисциплинами учебного плана. [1;4]

Раздел 2. Научные основы организации производства

Сущность организации производства. Организация производства как система научных знаний и область практической деятельности. История становления и этапы развития теории организации производства. Научные основы теории организации производства: система основных понятий, категорий. Принципы рациональной организации производства (прямо-точность, параллельность, пропорциональность и др.). [1;2;3;4]

Раздел 3. Предприятие как производственно-экономическая система

Понятие общей теории систем и системного подхода в современной науке. Определение системы и виды систем. Предприятие как производственно-экономическая система и как юридическое лицо. Предприятие как субъект рынка. Основные функции предприятия. Среда функционирования предприятий. Классификация предприятий. [1;2]

Раздел 4. Организация производственных процессов во времени

Понятие о производственном процессе. Основные и вспомогательные процессы производства. Особенности и классификация производственных процессов.

Производственный цикл и его структура. Факторы, определяющие длительность производственного цикла. Расчеты длительности производственного цикла при различных методах сочетания операции: последовательном, параллельном и пос-

ледовательно-параллельном. Пути, резервы и экономическое значение сокращения длительности производственного цикла. [1;4]

Раздел 5. Организация производства в пространстве

Производственная структура предприятия, факторы, ее определяющие. Классификация, характеристика и структура цехов и служб предприятия.

Особенности бесцеховой структуры предприятия. Рабочее место как первичное звено предприятия. Принципы рационального размещения оборудования на рабочих местах. Направления дальнейшего совершенствования производственной структуры предприятия. [1;3;5]

Раздел 6. Формы организации производства

Концентрация производства, основные направления, показатели, характеризующие уровни концентрации производства. Преимущества и недостатки концентрации производства. Специализация производства, ее виды. Показатели, характеризующие уровень специализации производства. Кооперирование и комбинирование производства, показатели уровня кооперирования и комбинирования производства. [1;4]

Раздел 7. Типы и методы организации производства

Организационные типы производства (единичные, серийные, массовые), их сравнительная технико-экономическая характеристика. Методы организации производства. Поточное производство, как наиболее прогрессивный метод организации производственных процессов. Организационно-технические и экономические преимущества поточного производства. Основные задачи в области дальнейшего развития и внедрения поточного производства.

Классификация основных видов и форм поточных линий. Особенности проектирования поточного производства, синхронизация операций.

Основные показатели, характеризующие поточные линии. Расчет такта и ритма, длины конвейера, количества ра-

бочих мест, скорости движения конвейера. Экономическая эффективность поточных линий в массовом производстве. Преимущества и недостатки поточного метода организации производства.

Особенности организации автоматических поточных линий (АЛЛ). Опыт совершенствования организации производства в отечественной и мировой практике. [1;4;5]

Раздел 8. Производственная мощность и методика ее расчета

Понятие производственной мощности оборудования и производственного объекта (отделения, участка, цеха, предприятия). Факторы, определяющие производственную мощность предприятия. Методика расчета эффективного фонда времени работы оборудования и его производительности в непрерывных и прерывных производствах. Измерение, соизмерение и сопоставимость производственных мощностей. Виды производственной мощности и методика их расчета. Показатели использования производственной мощности. Баланс производственных мощностей. Применение экономико-математических методов и вычислительной техники для расчета производственной мощности. Освоение производственных мощностей. Пути повышения и рационального использования производственных мощностей предприятия. [1;6]

Раздел 9. Организация подготовки и освоения производства

Сущность и значение подготовки производства. Понятие нововведения, инновации, научно — технической продукции, ее конкурентоспособности. Сфера инновационной деятельности. Виды подготовки производства и основные этапы инновационного процесса. Технологическая подготовка производства и содержание, этапы проведения. Конструкторская подготовка производства, ее цели, содержание и основные этапы. Материальная и организационно-экономическая подготовка производства, их содержание. Процесс создания новых производств. Проектирование производственных систем,

его этапы и стадии. Этапы реализации инновационного проекта. Инвестиции в инновационном проекте. Источники инвестирования в научно-техническую сферу. Органы технической подготовки производства. Научные парки, технополисы, технологические центры. Технико-экономическое обоснование инвестиционных проектов, состав и характеристика его разделов. Методика оценки экономической эффективности инвестиционных проектов. [1;2]

Раздел 10. Организация материально-технического снабжения предприятия

Задачи организации снабжения предприятия материально-техническими ресурсами. Формы снабжения предприятия материально-техническими ресурсами. Виды производственных запасов и определение потребности в них. Факторы воздействующие на их формирование. Определение оптимальной величины партии и количества серий закупаемых материалов. [1;2;5]

Раздел 11. Особенности организации основного производства на предприятиях железнодорожного транспорта

Особенности отраслевого производства как объекта организации. Основные тенденции и закономерности развития организации производства на предприятиях отрасли. Особенности организации основного производства на предприятиях железнодорожного транспорта. Содержание и порядок проектирования организации основных производственных процессов на предприятиях:

- локомотивного хозяйства;
- вагонного хозяйства;
- хозяйства пути;
- хозяйства электроснабжения;
- грузового хозяйства;
- пассажирского хозяйства;
- хозяйства движения. [5; 7]

4.3. Лабораторный практикум

Не предусмотрено.

4.4. Перечень тем практических занятий

| № п/п | Разделы дисциплины | Наименование практических занятий |
|-------|--|--|
| 1 | Раздел 4. Организация производственных процессов во времени | Понятие о производственном процессе |
| 2 | Раздел 8. Производственная мощность и методика ее расчета | Понятие производственной мощности оборудования и производственного объекта (отделения, участка, цеха, предприятия) |

5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Курсовой проект. В соответствии с учебным планом студенты выполняют курсовой проект по теме: «Организация производства на предприятиях транспорта».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

Основная

1. Трудовой Кодекс РФ. – М.: Омега-Л, 2005.
2. Организация, нормирование и оплата труда на железнодорожном транспорте: Учеб. для вузов/ Под ред. Ю.Д.Петрова. 2-е изд. – М.: Маршрут, 2002.
3. Новицкий Н.И. Основы организации производства. – М.: Финансы и статистика, 2000.
4. Генкин Б.М. Организация, нормирование и оплата труда на промышленных предприятиях: Учеб. для вузов. 2-е изд., изм. и доп. – М.: Норма, 2004.

5. Основы организации труда: экономические и правовые аспекты: Практ. пос./ Под ред. В.И. Шкатуллы, Л.М. Суетиной. – М.: Норма, 2008.

6. Практикум по экономике, организации и нормированию труда: Уч. пос./ Под ред. П.Э.Шлендера. – М.: Вузовский учебник, 2008.

7. Шкурина Л.В. Организация, нормирование и оплата труда: Уч. пос. –М.: РГОТУПС, 1995.

8. Шкурина Л.В. Экономика труда и система управления трудовыми ресурсами на железнодорожном транспорте: Уч. пос. – М.: РГОТУПС, 2000.

Дополнительная

1. Кулагин Н.Н. Нормирование труда на железнодорожном транспорте. – М.: Транспорт, 1985.

2. Кулагин Н.Н. Нормирование труда на железнодорожном транспорте. – М.: Транспорт, 1985.

3. Основные положения по техническому нормированию труда на железнодорожном транспорте / МПС. –М.: Транспорт, 1984.

4. Методические рекомендации по научной организации труда работников железнодорожного транспорта / МПС. –М.: Транспорт, 1985.

5. Типовые проекты рабочих мест работников железнодорожного транспорта массовых профессий.

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

ЗАДАНИЕ

Тема «Организация производства на предприятиях транспорта»

Современная концепция организации производства строится на комплексном социо-техническом подходе, который предполагает использование достижений всех ранее разработанных концепций и теорий, а также требует учета при организации труда специфики технической стороны трудовой деятельности и ее социальных аспектов.

Целью организации производства является создание организационных условий, необходимых для достижения высокой социально-экономической результативности трудовой деятельности. Реализация данной цели обеспечивается решением конкретных задач, подразделяемых на:

- экономические (снижение трудозатрат на производство работ и продукции, повышение производительности труда, экономическое использование производственных фондов, материалов, сырья, обеспечение высокого качества работ и продукции, снижение издержек производства, повышение конкурентоспособности и т.п.);
- социальные (создание благоприятных условий трудовой деятельности работников, сохранение их здоровья, повышение содержательности и привлекательности труда, рациональное и более полное использование и развитие трудового потенциала, обеспечение удовлетворения разнообразных потребностей персонала и т.п.).

Важной составной частью комплекса работ по совершенствованию организации производства на предприятии является улучшение организации и обслуживания рабочих мест. В условиях современного производства, когда все рабочие места тесно взаимосвязаны, от организации труда на каждом из них зависят результаты не только индивидуального, но и коллективного труда. Поэтому на рабочих местах необходимо создавать такие условия труда и обстановку, которые способствовали бы высокопроизводительной и качественной работе.

В соответствии с учебным планом студенты V курса специальности «Экономика и управление на предприятиях (железнодорожного транспорта)» должны выполнить курсовой проект по дисциплине «Организация производства на предприятиях транспорта». Курсовой проект состоит из трех разделов:

1. Разработка рациональной организации производственного процесса.
2. Комплексное проектирование рабочего места токаря.

3. Экономическое обоснование продолжительности трудового процесса на основе системы микроэлементных нормативов времени.

Раздел 1. РАЗРАБОТКА РАЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

Целью данного раздела курсового проекта является выработка у студентов навыков системного анализа явлений и событий производственного характера для выявления и создания резервов по повышению эффективности производства.

Вместе с этим при изучении курса важное место отводится разработке методов по совершенствованию организации трудовых процессов, в том числе совершенствованию режимов труда и отдыха, т.е. обоснованное чередование времени работы с перерывами на отдых. Научно обоснованный режим труда и отдыха обеспечивает поддержание высокой работоспособности и сохранение здоровья работников.

Задание. Разработать оптимальный производственный процесс в части проектирования режима труда и отдыха.

А. Определить уровень рациональной организации производственного процесса производственного участка по грузо-разгрузочным работ и разработать мероприятия по его повышению, а также выбрать оптимальный режим труда и отдыха рабочих и определить рост производительности труда при его введении; продолжительность смены – 8 ч. Исходные данные приведены в табл. 1 и 1а.

Б. Построить кривые работоспособности рабочих до и после введения регламентированного отдыха. Определить продолжительность регламентированного отдыха и период его предоставления. Исходные данные выбираются по предпоследней цифре учебного шифра и приведены в табл. 2 задания на курсовой проект.

Таблица 1

Исходные данные

| Показатели | Вариант (последняя цифра шифра) | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Численность рабочих, чел. | 55 | 47 | 64 | 45 | 60 | 65 | 57 | 62 | 58 | 72 |
| В том числе на механизированных работах, чел. | 40 | 38 | 45 | 34 | 51 | 53 | 48 | 50 | 47 | 61 |
| Численность работников, участвующих в рационализации, чел. | 32 | 29 | 36 | 28 | 44 | 47 | 39 | 43 | 42 | 47 |
| Время выполнения работы, не предусмотренной заданием, чел.-ч | 18 | 15 | 21 | 14 | 17 | 20 | 16 | 18 | 22 | 24 |
| Потери рабочего времени за смену, чел.-ч | 25 | 20 | 27 | 18 | 22 | 20 | 19 | 17 | 21 | 25 |
| Численность рабочих, охваченных нормированным трудом, чел. | 51 | 44 | 60 | 42 | 54 | 61 | 53 | 58 | 51 | 67 |
| Коэффициент напряженности действующих норм | 0,90 | 0,85 | 0,93 | 0,90 | 0,87 | 0,85 | 0,9 | 0,92 | 0,90 | 0,85 |
| Общее число рабочих мест | 48 | 40 | 53 | 37 | 52 | 57 | 46 | 55 | 51 | 63 |
| Число рабочих мест, имеющих неудовлетворительное состояние | 7 | 5 | 8 | 4 | 6 | 9 | 6 | 7 | 8 | 5 |
| Потери рабочего времени из-за нарушения трудовой дисциплины, чел.-ч | 20 | 18 | 25 | 15 | 20 | 16 | 17 | 15 | 17 | 22 |
| Коэффициент условий труда | 0,88 | 0,92 | 0,95 | 0,83 | 0,91 | 0,87 | 0,92 | 0,86 | 0,90 | 0,94 |

Таблица 1а

| Показатели | Вариант (последняя цифра шифра) | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| 1-й режим: через каждые 2 часа работы (без перерывов в конце каждой полусмены) предоставляются перерывы продолжительностью t_1 , мин | 10 | 8 | 10 | 6 | 10 | 5 | 8 | 6 | 7 | 5 |
| 2-й режим: через каждый час работы предоставляется перерыв продолжительностью t_2 , мин | 7 | 5 | 7 | 4 | 6 | 4 | 6 | 5 | 6 | 4 |
| Снижение выработки за каждый второй час работы при 1-ом режиме n_1 , % | 10 | 15 | 14 | 12 | 10 | 16 | 14 | 15 | 12 | 15 |

Таблица 2

Исходные данные

| Вариант | Затраты времени на изготовление единицы продукции по получасам работы, мин | | Показатель условий труда в баллах | Показатель утомления в относительных единицах |
|---------|--|---|-----------------------------------|---|
| | до введения регламентированного отдыха | после введения регламентированного отдыха | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 8,6,6,5,6,7,7,8,7,6,6,7,7,8,9,9 | 7,6,5,5,5,6,6,6,6,6,7,7,7,7,8,8 | 20 | 32-34 |
| 2 | 14,10,10,10,8,8,9,9,9,8,12,12,13,13,15,15 | 12,10,9,9,7,7,7,8,8,7,10,11,12,12,13,14 | 17 | 25-28 |
| 3 | 16,14,12,12,12,13,14,14,13,12,12,15,15,16,17,17 | 13,12,11,11,10,12,13,14,11,10,10,13,13,14,15,15 | 20 | 32-34 |
| 4 | 10,8,8,7,7,7,6,8,7,6,8,8,9,11,11 | 8,7,7,6,6,5,5,7,7,5,6,7,7,8,10,10 | 14 | 18-21 |
| 5 | 11,10,10,9,9,8,8,10,9,8,8,9,10,10,12,12 | 10,8,8,7,7,7,8,9,8,7,7,8,9,9,10,10 | 21 | 35-38 |
| 6 | 9,9,8,7,7,7,8,9,8,7,8,9,9,10,11,11 | 9,8,8,8,7,6,7,8,7,6,7,8,8,9,10,10 | 14 | 18-21 |
| 7 | 8,8,7,7,7,7,8,9,8,7,7,8,8,10,10,10 | 8,7,7,6,6,6,8,8,7,6,6,7,8,9,9,9 | 17 | 25-28 |
| 8 | 12,11,10,10,9,9,10,11,10,9,10,10,11,11,12,13 | 11,10,10,9,8,8,9,10,9,8,8,9,10,11,11,12 | 14 | 18-21 |
| 9 | 13,11,11,10,9,10,10,11,10,9,10,10,11,11,12,13 | 12,11,10,10,8,9,9,10,9,8,9,9,9,10,10,11 | 15 | 22-24 |
| 0 | 15,13,13,12,12,12,13,14,13,12,12,12,13,14,14,15 | 14,13,12,12,11,11,12,13,12,11,11,11,13,13,14,14 | 14 | 18-21 |

Методические указания по выполнению раздела 1

А. Уровень рациональной организации производственного процесса в целом определяется комплексом организационных, экономических и технических мероприятий. Общий (интегральный) коэффициент уровня рациональной организации производства определяется как среднегеометрическая величина из частных коэффициентов, отражающих уровень организации производства по отдельным элементам:

$$K_{\text{роп}} = \sqrt[n]{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot \dots \cdot K_n},$$

где $K_1, K_2, K_3 \dots K_n$ – фактические значения отдельных частных коэффициентов организации труда;

n – количество направлений рациональной организации производства.

В данном курсовом проекте расчет $K_{\text{роп}}$ производится с учетом следующих коэффициентов: разделения труда K_1 , использования рабочего времени K_2 , занятости рабочих на механизированных работах K_3 , нормирования труда K_4 , уровня организации рабочих мест K_5 , трудовой дисциплины K_6 и творческой активности работников K_7 .

Коэффициент разделения труда K_1 определяется исходя из величины затрат рабочего времени на выполнение несвойственной работы по формуле:

$$K_1 = 1 - \frac{\sum t_{\text{н.р.}}}{T_{\text{см}} \cdot \text{Ч}},$$

где $\sum t_{\text{н.р.}}$ – суммарное время выполнения рабочими не предусмотренной заданием работы в течение смены, чел.-ч;

$T_{\text{см}}$ – продолжительность рабочей смены, $T_{\text{см}} = 8$ ч;

Ч – численность рабочих, чел.

Коэффициент использования рабочего времени K_2 определяется по формуле:

$$K_2 = 1 - \frac{T_{\text{п}}}{T_{\text{см}} \cdot \text{Ч}},$$

где $T_{\text{п}}$ – потери рабочего времени за смену, чел.-ч.

Коэффициент занятости рабочих на механизированных работах K_3 определяется по формуле:

$$K_3 = \frac{Ч_м}{Ч},$$

где $Ч_м$ – численность рабочих, занятых на механизированных работах, чел.

Коэффициент нормирования труда K_4 может быть рассчитан по формуле:

$$K_4 = \frac{Ч_н}{Ч} \cdot K_n,$$

где $Ч_н$ – численность рабочих, работающих по нормам времени, выработки, обслуживания, нормированным заданиям или нормативам численности, чел.;

K_n – общий коэффициент напряженности действующих норм.

Коэффициент уровня организации рабочих мест K_5 может быть рассчитан по формуле:

$$K_5 = \frac{PM - PM_n}{PM},$$

где PM – общее число рабочих мест;

PM_n – число рабочих мест, имеющих неудовлетворительное состояние, т.е. не соответствующих типовым требованиям.

Коэффициент уровня трудовой дисциплины K_6 рассчитывается по величине внутрисменных и целодневных потерь рабочего времени, вызванных ее нарушением:

$$K_6 = 1 - \frac{T_{nl}}{T_{см} \cdot Ч},$$

где T_{nl} – потери рабочего времени в результате нарушения трудовой дисциплины, чел.-ч.

Коэффициент творческой активности работников K_7 определяется по формуле:

$$K_7 = \frac{Ч_{из}}{Ч},$$

где $Ч_{из}$ — число работников, принимающих участие в рационализации, изобретательстве и т.п.

На производительность труда при разных режимах работы и отдыха оказывают влияние следующие факторы:

- использование рабочего времени;
- средний процент выполнения норм выработки рабочими.

Чтобы оценить использование рабочего времени, необходимо рассчитать для каждого из режимов коэффициент использования рабочего времени по формуле:

$$K = \frac{T_{см} - T_p}{T_{см}},$$

где T_p — общее время регламентированного отдыха, мин;
 $T_{см}$ — продолжительность смены ($T_{см} = 480$ мин).

$$T_p = t \cdot m,$$

где t — продолжительность одного перерыва на отдых в каждом из режимов, мин;

m — количество перерывов на отдых в каждом из рассматриваемых режимов труда и отдыха.

Средний процент выполнения норм выработки можно оценить путем расчета среднего индекса часовой производительности по следующей формуле:

$$J = \frac{r + (T_{см} - r) \cdot \frac{100 - n_1}{100}}{T_{см}},$$

где r — сменное время, в течение которого выработка рабочих остается на постоянном уровне, ч;

$T_{см}$ — продолжительность смены — 8 ч;

n_1 — снижение норм выработки, %.

Суммарный показатель изменения производительности труда в рассматриваемых режимах труда и отдыха находится по формуле:

$$П = K \cdot J.$$

Оптимальным является тот режим, при котором суммарный показатель изменения производительности труда Π будет максимальным, при этом рост производительности труда составит:

$$\Delta\Pi = \frac{\Pi_{max}}{\Pi} \cdot 100 - 100.$$

Б. Внутрисменные режимы труда и отдыха включают перерыв на обед и кратковременные перерывы на отдых. Перерывы на обед целесообразно устанавливать в середине рабочего дня. В данном случае обеденные перерыв продолжительностью 1 час предоставляется после 4 часов работы. Кратковременные перерывы на отдых предназначены для уменьшения утомления, развивающегося в течение работы и для личных надобностей. Время перерывов, в отличие от обеденного, является частью рабочего времени и учитывается при нормировании труда. Таким образом, кратковременные перерывы на отдых регламентируются.

В соответствии с рекомендациями НИИ труда время регламентированных перерывов в минутах можно определить на основе методики количественной оценки тяжести работ по формуле:

$$T_p = 1,41x - 7,85,$$

или

$$T_p = -0,58У,$$

где T_p — общее время на регламентированные перерывы;
 x — показатель условий труда, установленный в баллах на основе комплексной оценки тяжести работы по условиям труда;

$У$ — показатель утомления в относительных единицах.

При установлении перерывов на отдых необходимо учитывать закономерные колебания работоспособности человека в течение смены. В начале смены темп работы постепенно повышается, это соответствует периоду вработываемости. В период

высокой работоспособности показатели на определенное время стабилизируются, а к середине дня начинается спад работоспособности. После обеденного перерыва работоспособность снова повышается, а к концу смены, с появлением утомления, начинает резко снижаться. Методика разработки рационального режима труда и отдыха основывается на графическом анализе динамики работоспособности.

С этой целью необходимо построить кривые работоспособности до и после введения регламентированного отдыха и указать, в какое время необходимо предоставлять регламентированные перерывы на отдых.

Исходя из особенностей кривых работоспособности, можно получить представление о степени развития утомления рабочих, и на этой основе, разработать мероприятия по рационализации режимов труда и отдыха. Введение регламентированных перерывов на отдых позволит уменьшить время на изготовление единицы продукции, и, следовательно, повысить производительность труда.

Пример

Построить графики работоспособности рабочих при следующих затратах времени на выполнение единицы продукции по получасам работы: до введения регламентированного отдыха – 7, 6, 5, 5, 5, 6, 7, 7, 8, 7, 6, 7, 7, 8, 9, 9; после введения – 6, 5, 5, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7, 8, 8. Определить, в какой период нужно предоставлять перерывы на отдых, их продолжительность, если показатель условий труда в баллах составляет 18.

Решение

1. Для построения графиков работоспособности определяем выработку рабочего за каждый из получасов работы:

$$H_v = \frac{30}{T},$$

где T – затраты времени на выполнение единицы продукции соответственно по получасам смены, мин.

2. Строим график работоспособности до введения регламентированного отдыха (рис. 1).

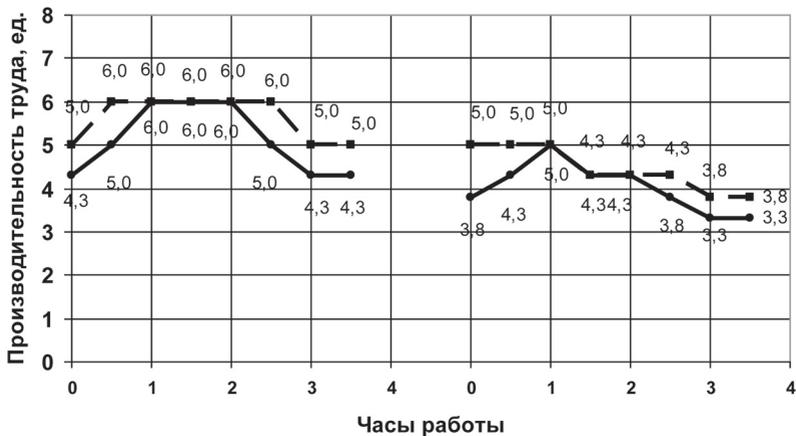


Рис. 1. График работоспособности в течение рабочего дня

- работоспособность до введения регламентированного отдыха
- работоспособность после введения регламентированного отдыха

3. Делаем выводы. Анализ графика работоспособности показал, что в начале смены время на операцию высокое, а производительность низкая (период вработываемости). В дальнейшем время на операцию уменьшается, и производительность труда возрастает (период высокой работоспособности). В период высокой работоспособности показатели на определенное время стабилизируются, после чего начинается спад работоспособности, появляется утомление. После обеденного перерыва работоспособность повышается, хотя часто не достигает того наивысшего уровня, который был в первой половине дня. Затем вновь начинается спад, появляется утомление, резко выраженное к концу смены.

4. При разработке сменного режима работы определяем: общую величину времени на отдых, его распределение на протяжении смены (перерывы в работе и их продолжительность), характер отдыха.

Время регламентированных перерывов на отдых

$$T_p = 1,41x - 7,85 = 1,41 \cdot 18 - 7,85 = 18.$$

В течение смены необходимо предоставить рабочим три перерыва: первый – между 2-м и 3-м часом работы продолжительностью 8 мин и два перерыва после обеденного перерыва продолжительностью по 5 мин после двух часов и после трех часов работы.

5. Строим график работоспособности после введения регламентированного отдыха (см. рис. 1).

Раздел 2. КОМПЛЕКСНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА ТОКАРЯ

Важной составной частью комплекса работ по совершенствованию организации производства на предприятии является улучшение организации и обслуживания рабочих мест. В условиях современного производства, когда все рабочие места тесно взаимосвязаны, от организации труда на каждом рабочем месте зависят результаты не только индивидуального, но и коллективного труда. Поэтому на рабочих местах необходимо создать такую обстановку и условия труда, которые способствовали бы высокопроизводительной работе при высоком ее качестве.

Задание. В данном разделе курсового проекта студент должен спроектировать рабочее место токаря при выполнении операции «обработка валика» на токарном станке ИК-62 в условиях мелкосерийного производства. Заготовки поставляются на рабочее место 1 раз в смену. На основе расчетов необходимо составить карту организации рабочего места и трудового процесса. Исходные данные представлены в табл. 3. Фактическая планировка рабочего места приведена на рис. 2.

Методические указания по выполнению раздела 2

Под рабочим местом понимается пространственная зона, оснащенная необходимыми средствами, в которой совершается трудовая деятельность работника или группы работников, совместно выполняющих производственное задание. Рациональная организация рабочего места предусматривает его оснащение основным и вспомогательным оборудованием в соответствии с

требованиями технологического процесса, организационной оснасткой, инвентарем и их рациональное взаимное расположение на рабочем месте. При этом необходимо обеспечить высокую производительность труда рабочего, соблюдение требований технологии, снижение утомляемости рабочего и безопасность его труда. Комплексное проектирование рабочего места токаря необходимо выполнить в следующем порядке:

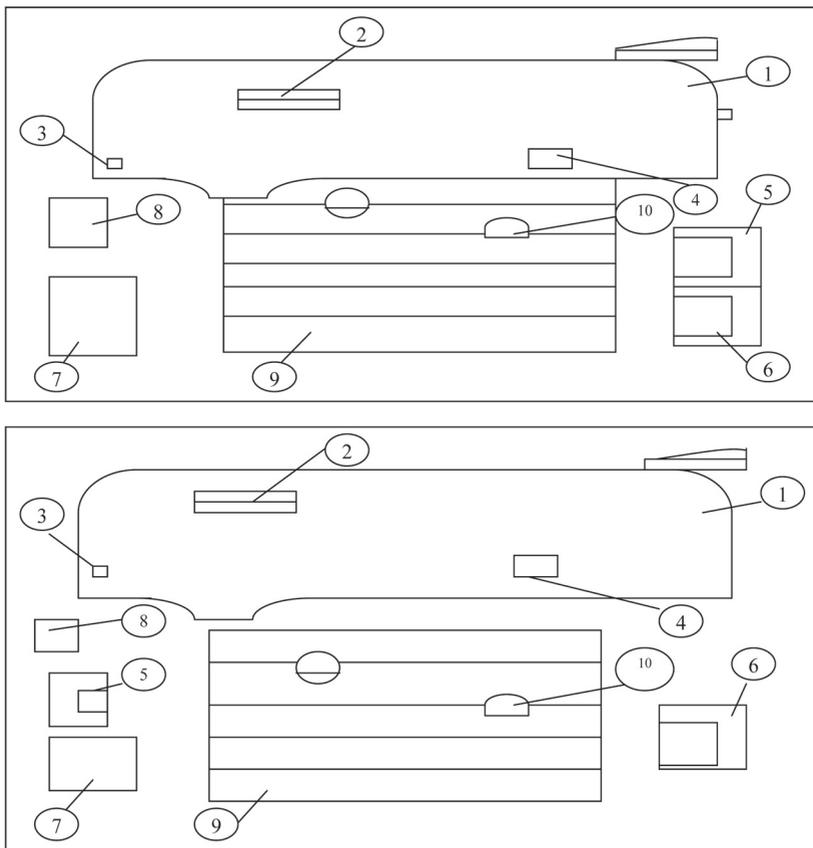


Рис. 2. Вариант планировки рабочего места токаря:

1 – станок; 2 – защитный экран; 3 – световая сигнализация; 4 – лоток для инструмента; 5 – тара для заготовок; 6 – тара для готовых деталей;
7 – инструментальная тумбочка (600×600×1100); 8 – урна для мусора;
9 – решетка под ноги (1800×500×40); 10 – поворотный стул

1. Определить характер организации рабочего места в заданном типе производства по признакам специализации, разделения труда между основным и вспомогательными рабочими.

2. Определить тип и габаритные размеры основного оборудования.

3. Выбрать необходимую технологическую и организационную оснастку.

4. Составить проект планировки рабочего места.

5. Спроектировать регламент выполнения трудовой операции.

6. Спроектировать систему обслуживания рабочего места.

7. Спроектировать санитарно-гигиенического и эстетические условия труда на рабочем месте. Выбрать рациональный режим труда и отдыха.

8. Составить комплексную карту организации труда на рабочем месте.

Таблица 3

Исходные данные

| Показатель | Вариант (последняя цифра шифра) | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Затраты времени на переналадку оборудования $t_{п}$, мин | 35 | 27 | 42 | 30 | 37 | 25 | 34 | 40 | 38 | 29 |
| Суммарное время выполнения работы, не предусмотренной заданием $t_{вр}$, мин | 10 | 22 | 15 | 18 | 28 | 16 | 10 | 20 | 25 | 14 |
| Расстояние от стены до рабочего места, мм | 630 | 600 | 610 | 640 | 620 | 650 | 600 | 620 | 610 | 600 |
| Размер прохода между рабочими местами, мм | 600 | 650 | 710 | 630 | 640 | 700 | 650 | 600 | 720 | 670 |
| Расстояние между соседними рабочими местами по ширине, мм | 600 | 640 | 610 | 600 | 600 | 630 | 620 | 600 | 610 | 620 |
| Сменная норма выработки рабочего, ед. | 40 | 45 | 42 | 48 | 50 | 46 | 52 | 56 | 49 | 55 |

1. Определение характера организации рабочего места

Совершенствование организации рабочего места начинается с его рациональной специализации, т.е. определения производственного профиля данного рабочего места и закрепления за ним

обработки однотипных деталей, сгруппированных по признаку технологической однородности, сложности, точности обработки, сходства конфигурации. Проведение работы по специализации рабочего места позволит оснастить его наиболее производительным оборудованием, сократить время на подготовку к работе, использовать наиболее эффективные трудовые приемы.

Характер специализации рабочих мест может быть определен по табл. 4.

Таблица 4

| Количество наименований деталей, закрепленных за рабочим местом | Тип производства, которому относится рабочее место | Характер специализации рабочего места |
|---|--|---|
| 1 От 2 до 10 От 10 до 20 Свыше 20 Закрепления нет | Массовое Крупносерийное Серийное Мелкосерийное Единичное | Специальное Специализированное Специализированное Универсальное Универсальное |

Специализация рабочего места характеризуется коэффициентом:

$$K_c = 1 - \frac{t_n}{T_{см}}$$

где t_n – затраты времени на переналадку оборудования в течение смены, мин;

$T_{см}$ – продолжительность смены, $T_{см} = 480$ мин.

Для количественной оценки разделения труда определяется коэффициент разделения труда:

$$K_{рт} = 1 - \frac{t_{нр}}{T_{см}}$$

где $t_{нр}$ – суммарное время выполнения рабочими не предусмотренной заданием работы в течение смены, мин.

2. Определение типа и габаритных размеров основного оборудования

Рабочее место токаря оснащено токарно-винторезным станком ИК – 62. Габаритные размеры станка: длина 2522 мм, ширина 1166 мм, высота 1324 мм.

3. Выбор необходимой технологической и организационной оснастки

Технологическая оснастка включает инструмент (режущий, измерительный, штампы, приспособления) и техническую документацию. Выбор технологической оснастки производится исходя из технологической карты обработки валика в самоцентрирующем патроне (табл. 5).

Таблица 5

Технологическая карта обработки валика в самоцентрирующем патроне

| Номер перехода | Переход | Приспособления и инструменты |
|----------------|---|--|
| 1 | Установить заготовку в патроне | Патрон трехкулачковый, ключ торцевой |
| 2 | Подрезать торец ($t = 1 + 2$ мм) | Резец подрезной |
| 3 | Проточить заготовку до диаметра $d_1 + 1$ мм на длину $l_2 + (5+6)$ мм (грубая обработка) | Резец проходной, упорный, штангенциркуль |
| 4 | Проточить заготовку до диаметра d_1 на длину $l + (5+6)$ мм (чистовая обработка) | Резец проходной, упорный, штангенциркуль |
| 5 | Проточить заготовку до диаметра $d_2 + (1 + 2)$ мм на длину l_1 (грубая обработка) | Резец проходной, упорный, штангенциркуль |
| 6 | Проточить заготовку до диаметра d_2 на длину l_1 (чистовая обработка) | Резец проходной, упорный, штангенциркуль |
| 7 | Отрезать деталь на длину $l_2 + 0,4$ мм | Отрезной резец, штангенциркуль |
| 8 | Изъять технологическую приблыв из патрона | Ключ торцевой |
| 9 | Подрезать деталь в размер l_2 | Подрезной резец, штангенциркуль |
| 10 | Снять деталь и уложить в ящик | Ключ торцевой |

Анализ уровня технологической оснащенности рабочего места производится на основе расчета коэффициента оснащенности:

$$K_{\text{осн}} = \frac{\Sigma \Pi_1}{\Sigma \Pi_2},$$

где $\Sigma \Pi_1$ – число приемов в технологических операциях, выполняемых на рабочем месте с применением оснастки;
 $\Sigma \Pi_2$ – общее количество приемов в технологических операциях.

К организационной оснастке относятся: устройства для размещения и хранения на рабочих местах технологической оснастки, заготовок, сырья, материалов, готовых изделий, отходов; производственная мебель; средства сигнализации и связи, местного освещения; предметы ухода за оборудованием и рабочим местом.

Перечень организационной оснастки определяется исходя из рис. 2.

Студентам предлагается определить габариты организационной оснастки и выбрать наиболее рациональную ее конструкцию.

Для рациональной организации рабочего места необходимо обеспечить правильное хранение заготовок и обработанных деталей. Тара для их размещения должна обеспечить сохранность изделий, а также быть мерной и удобной в эксплуатации.

Подбор тары выполняется на основании расчета потребности в заготовках (готовых деталях), их конфигурации, размеров, массы и периодичности доставки на рабочее место. Необходимый объем тары для специализированного рабочего места определяется по формуле:

$$V_T = \frac{H \cdot V_g}{n_{см} \cdot K_T},$$

где H - количество деталей, обрабатываемых в течение смены;

V_g - объем одной детали (заготовки), мм;

$n_{см}$ - количество поставок партий заготовок в смену;

K_T - коэффициент заполнения тары, зависящий от конфигурации деталей и способах их размещения в таре (принимается в пределах 0,5-0,7 при хранении деталей навалом и 0,7-0,8 при упорядоченном их хранении).

Объем одной детали (заготовки), с учетом того, что она имеет цилиндрическую форму, рассчитывается по формуле:

$$V_g = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot L}{4},$$

где D – диаметр заготовки (детали), мм;

L – длина заготовки (готового валика), мм.

Для определения линейных размеров тары необходимо из объема тары V_T извлечь кубический корень, в результате получим размер ребра куба. В случае, если для удобства работы и размещения тары на рабочем месте тара должна иметь вид параллелепипеда, необходимо уменьшить одно из ребер куба и пропорционально увеличить другое ребро.

Выбор материала для изготовления тарного ящика осуществляется исходя из расчета веса транспортируемых заготовок (деталей), который определяется по формуле:

$$P = V_g \cdot \gamma \cdot H,$$

где γ – плотность материала детали.

При весе транспортируемых деталей до 10-15 кг можно использовать легкую деревянную или пластмассовую тару, а при весе свыше 15 кг целесообразно использование металлической тары.

Следует иметь в виду, что тарный ящик с деталями весом до 30 кг может транспортироваться рабочими вручную, а свыше 30 кг – только с помощью подъемно-транспортных средств.

Также следует учесть, что оптимальная высота тары принимается в пределах 700-1100 мм. Выберите габариты тары для заготовок и готовых деталей, приведите эскизы проектируемой тары, а также способ транспортирования тары.

4. Проектирование планировки рабочего места

Под планировкой рабочего места понимается взаимное расположение основного и вспомогательного оборудования, инвентаря и оснастки на отведенной производственной площади, обеспечивающее наиболее эффективное выполнение трудовых процессов, экономию усилий рабочего и безопасность его труда. Планировка оборудования и инвентаря на рабочем месте должна обеспечивать минимальные траектории переме-

щения рабочего и предмета труда в процессе его обработки на конкретном рабочем месте. Студентам предлагается выбрать рациональный вариант планировки рабочего места токаря. Варианты планировки представлены на рис. 2. В качестве критерия при выборе оптимального варианта используется расстояние, проходимое рабочим за время выполнения операции в целом за смену, которое определяется по формуле:

$$L = l \cdot H,$$

где l – расстояние перемещения рабочего при выполнении операции, м;

H – сменная норма выработки рабочего, дет., до введения рациональной планировки (табл. 3).

Определив L для каждого из вариантов планировки и приняв скорость движения рабочего равной 5 км/ч, можно рассчитать экономию рабочего времени за смену, что позволит увеличить сменную норму выработки за счет интенсивного использования резервов рабочего времени. Увеличение нормы выработки составит:

$$\Delta H = \frac{(T_{\text{см}} + \Delta T) \cdot H}{T_{\text{см}}} - H,$$

где $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены ($T_{\text{см}} = 480$ мин);

ΔT – экономия рабочего времени, мин;

H – сменная норма выработки рабочего.

При размещении предметов и средств труда на рабочем месте следует руководствоваться следующими правилами:

- на рабочем месте в каждый момент должно быть все необходимое и не должно быть ничего лишнего;
- каждый предмет должен иметь свое постоянное место;
- то, что требуется при выполнении работы чаще, должно располагаться ближе к рабочему; то, что реже, – дальше;
- все, что берется левой рукой, должно располагаться слева, а то, что правой, – справа;
- все предметы должны размещаться в зоне досягаемости рук рабочего.

Зоны оптимальной досягаемости рук рабочего, рекомендуемые НИИ труда при работе стоя, приведены в табл. 6 и на рис. 3.

Таблица 6

| Направление | Рост человека | | | | | |
|--|---------------|------|---------|------|--------|------|
| | высокий | | средний | | низкий | |
| | муж. | жен. | муж. | жен. | муж. | жен. |
| По глубине | 66 | 55 | 60 | 50 | 54 | 44 |
| По высоте | 122 | 102 | 120 | 100 | 118 | 98 |
| По фронту для одной руки | 55 | 48 | 48 | 47 | 47 | 46 |
| По фронту для обеих рук | 180 | 140 | 160 | 130 | 140 | 120 |
| Нижняя граница по высоте (от отметки пола) | 78 | 72 | 70 | 62,5 | 61 | 55 |



Рис. 3

Исходя из вышеизложенного, необходимо на схеме планировки рабочего места указать габаритные размеры инструментальной тумбы, тары и точное расположение лотка для инструмента.

При планировке рабочего места необходимо предусмотреть, чтобы орудия, средства и предметы труда находились в зоне оптимальной видимости, в противном случае будет

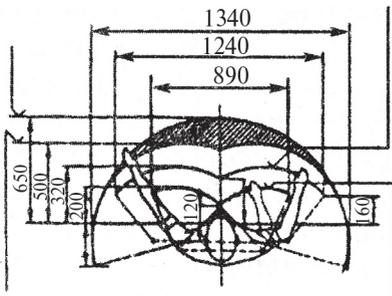


Рис. 4

трудно одновременно держать в поле зрения обрабатываемую деталь, рычаги управления и контроля механизма, необходимые инструменты и приспособления. Все, что требует наиболее напряженного внимания (обрабатываемая деталь, рычаги управления), должно находиться в зоне мгновенного

зрения. Но во всех случаях недопустимо располагать предметы или средства труда вне зоны большого обзора. Зоны оптимальной видимости представлены на (рис. 4). Студенту требуется откорректировать планировку рабочего места с учетом зрительного фактора, результаты показать на рисунке.

Размер производственной площади, отводимой под рабочее место, может быть рассчитан по формуле:

$$Q = (a + b + 0,5v) \cdot (z + 0,5d),$$

где a — длина основного оборудования на рабочем месте;

b — расстояние от стены или колонны до рабочего места;

v — размер прохода между рабочими местами;

z — ширина основного оборудования;

d — расстояние между соседними рабочими местами по ширине.

Необходимо иметь в виду, что на каждого работника должно приходиться не менее $4,5 \text{ м}^2$ производственной площади при высоте производственного помещения $3,2 \text{ м}$.

Определим площадь, занимаемую оборудованием и оснасткой рабочего места Σq , в том числе q_1 — площадь, занимаемую станком, q_2 — инструментальным ящиком, q_3 — тарой, q_4 — подножной решеткой. Зная площадь рабочего места и площадь, занимаемую оборудованием Σq , рассчитаем коэффициент использования производственной площади по формуле:

$$K_n = \frac{\Sigma q}{Q}.$$

Рассчитанный коэффициент использования производственной площади необходимо сопоставить с его нормативным значением, которое для условий мелкосерийного производства равно 0,4 – 0,5. Если $K_n \geq K_n^н$, то разработанная планировка рабочего места соответствует требованиям мелкосерийного производства. При сравнении нескольких вариантов планировки выбирается тот вариант, который обеспечивает при прочих равных условиях наибольший коэффициент использования рабочей площади.

Другим показателем эффективности организации рабочего места может быть показатель выпуска продукции с 1 м² производственной площади, который рассчитывается по формуле:

$$A = \frac{H}{Q}.$$

В курсовом проекте необходимо выполнить чертеж планировки рабочего места в масштабе. Для проектирования состава трудовых движений на планировке рабочего места должны быть указаны органы управления оборудованием, а также операционные зоны движения рук рабочего в соответствии с антропометрическими данными (рис. 5).

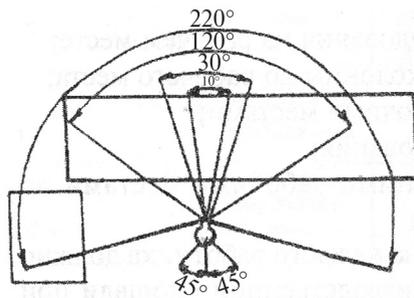


Рис. 5

5. Проектирование регламента трудовых операций

Заданную операцию необходимо расчленить на простые элементы работы (движения, приемы или группы приемов). Технологический процесс выполнения токарной обработки ступенчатого валика в самоцентрирующем патроне приве-

ден в табл. 5. Регламент выполнения операций рекомендуется оформить в табличной форме (табл. 7).

Рационализация трудового процесса заключается в проектировании наиболее целесообразного способа выполнения операций за счет оптимизации структуры операций, сокращения числа трудовых движений, совершенствования способов выполнения трудовых приемов. В курсовом проекте студентам предлагается выбрать рациональный способ выполнения трудовой операции, результаты необходимо представить в форме табл. 7.

Таблица 7

Регламент выполнения трудовой операции

| Трудовой прием | Характеристика условий работы | Движение корпуса | Движение руки | |
|---|--|---|--|------------------------------|
| | | | левой | правой |
| 1. Взять заготовку из тары | Заготовки лежат в таре слева от рабочего | Повернуть корпус на 90° влево и обратно | - | Взять заготовку |
| 2. Подогнать кулачки патрона до диаметра заготовки | Самоцентрирующий патрон подгоняется под диаметр торцевым ключом | Корпус рабочего не поворачивается | Вращение торцевого ключа для подгонки кулачков | - |
| 3. Установить заготовку в патрон | Заготовка находится а правой руке; самоцентрирующий патрон – на станке | Корпус рабочего не поворачивается | - | Установка заготовки в патрон |
| 4. Закрепить заготовку в патроне торцевым ключом и т.д. | Заготовка вставлена в патрон | Корпус рабочего не поворачивается | Вращение торцевого ключа | Придерживает заготовку |

6. Система обслуживания рабочего места

Проектирование организации обслуживания рабочих мест должно проводиться в следующем порядке:

а) установить состав и объем функций обслуживания и их распределение между исполнителями;

б) установить формы обслуживания и условия их применения, имея в виду, что данное рабочее место функционирует в условиях мелкосерийного производства.

7. Условия труда и отдыха рабочего места

В курсовом проекте требуется дать подробную характеристику запроектированных санитарно-гигиенических условий труда, эстетики рабочего места (цветовое и световое оформление), а также режима труда и отдыха токаря.

Раздел 3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ МИКРОЭЛЕМЕНТНЫХ НОРМАТИВОВ

Системы микроэлементных нормативов обеспечивают высокую степень точности и обоснованности проектируемых трудовых процессов, а также уровень качества разрабатываемых норм времени. Микроэлементный метод исследования и нормирования трудовых процессов основан на применении анализа и синтеза трудовых элементов.

Любая система микроэлементных нормативов представляет собой набор стандартов трудовых движений, содержащих таблицы нормативных значений времени на их выполнение. Длительность отдельных трудовых движений зависит от их целевого назначения, сложности и точности их выполнения, массы предметов и траектории их перемещения и многих других конкретных факторов.

Нормативы различных микроэлементных систем отличаются содержанием, порядком учета основных факторов, количеством и характером движений, точностью нормативных значений, сложностью нормирования трудовых операций.

Задание. В данном разделе курсового проекта необходимо определить продолжительность трудового процесса, пользуясь таблицами микроэлементных нормативов. Рассчитать возможную экономию рабочего времени и рост производительности труда за счет рационализации трудового процесса, обеспечивающей ликвидацию приноровительных движений.

Исходные данные приведены в таблицах 8 – 17. Вариант выбирается по предпоследней цифре учебного шифра.

Таблица 8

Вариант 1

| Перечень движений | Размер движений, мм | Число движений | Характеристика движения | |
|--------------------|---------------------|----------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| | | | решительные | приноровительные |
| 1. Движение руки | 500 | 8 | Легкие однообразные и многократные | Выполняются с небольшой осторожностью |
| 2. Поворот корпуса | - | 3 | Легкие однообразные | - |
| 3. Один шаг | 600 | 2 | Легкие движения | - |
| 4. Движение руки | 220 | 5 | Легкие однообразные и многократные | Выполняются напряженно |

Таблица 9

Вариант 2

| Перечень движений | Размер движений, мм | Число движений | Характеристика движения | |
|------------------------|---------------------|----------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| | | | решительные | приноровительные |
| 1. Движение пальцев | 100 | 7 | Легкие однообразные и многократные | Выполняются с небольшой осторожностью |
| 2. Движение руки | 420 | 5 | Легкие однообразные | Выполняются напряженно |
| 3. Поворот корпуса | - | 2 | Легкие однообразные и многократные | - |
| 4. Глубокое приседание | - | 2 | Напряженные | - |

Таблица 10

Вариант 3

| Перечень движений | Размер движений, мм | Число движений | Характеристика движения | |
|------------------------|---------------------|----------------|------------------------------------|--|
| | | | решительные | приноровительные |
| 1. Движение кисти | 70 | 9 | Легкие однообразные и многократные | Выполняются удобно или с небольшой осторожностью |
| 2. Движение руки | 650 | 5 | Легкие | Выполняются напряженно грубо |
| 3. Движение корпуса | - | 2 | Легкие и однообразные | - |
| 4. Глубокое приседание | - | 3 | Легкие | - |
| 5. Выпрямление | - | 3 | Легкие | - |

Таблица 11

Вариант 4

| Перечень движений | Размер движений, мм | Число движений | Характеристика движения | |
|---------------------------------|---------------------|----------------|------------------------------------|----------------------------|
| | | | решительные | приноровительные |
| 1. Движение руки | 810 | 11 | Легкие однообразные и многократные | Выполняются очень неудобно |
| 2. Нагибание корпуса ниже пояса | - | 4 | Напряженные | - |
| 3. Выпрямление корпуса | - | 4 | Легкие | - |

Таблица 12

Вариант 5

| Перечень движений | Размер движений, мм | Число движений | Характеристика движения | |
|----------------------------|---------------------|----------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| | | | решительные | приноровительные |
| 1. Движения пальцев, кисти | 90 | 18 | Легкие однообразные и многократные | Выполняются с небольшой осторожностью |
| 2. Движение руки | 150 | 11 | Легкие | Легкие движения обеими руками |
| 3. Поворот корпуса | - | 5 | Легкие | - |
| 4. Один шаг | 600 | - | Легкие | - |

Таблица 13

Вариант 6

| Перечень движений | Размер движений, мм | Число движений | Характеристика движения | |
|----------------------------|---------------------|----------------|------------------------------------|--|
| | | | решительные | приноровительные |
| 1. Движение пальцев, кисти | 100 | 12 | Легкие однообразные и многократные | Выполняются неудобно или с небольшой осторожностью |
| 2. Движение руки | 750 | 15 | Легкие однообразные и многократные | Выполняются напряженно |
| 3. Движение корпуса | - | 2 | Легкие однообразные | - |

Таблица 14

Вариант 7

| Перечень движений | Размер движений, мм | Число движений | Характеристика движения | |
|----------------------------|---------------------|----------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| | | | решительные | приноровительные |
| 1. Движение пальцев, кисти | 80 | 11 | Легкие однообразные и многократные | Выполняются с небольшой осторожностью |
| 2. Движение руки | 610 | 4 | Легкие однообразные и напряженные | Выполняются напряженно |
| 3. Движение корпуса | - | 2 | Легкие однообразные | - |

Таблица 15

Вариант 8

| Перечень движений | Размер движений, мм | Число движений | Характеристика движения | |
|----------------------------|---------------------|----------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | | | решительные | приноровительные |
| 1. Движение пальцев, кисти | 100 | 14 | Легкие однообразные и многократные | Выполняются неудобно или осторожно |
| 2. Движение руки | 850 | 7 | Легкие однообразные и напряженные | Выполняются напряженно |
| 3. Поворот корпуса | - | 4 | Легкие однообразные | - |

Таблица 16

Вариант 9

| Перечень движений | Размер движений, мм | Число движений | Характеристика движения | |
|--------------------------------------|---------------------|----------------|------------------------------------|--|
| | | | решительные | приноровительные |
| 1. Движения пальцев, кисти | 75 | 8 | Легкие однообразные и многократные | Выполняются удобно или с небольшой осторожностью |
| 2. Движение руки | 510 | 4 | Легкие однообразные и напряженные | Выполняются напряженно |
| 3. Нагибание корпуса (не ниже пояса) | - | - | Легкие | - |
| 4. Выпрямление | - | - | Легкие | - |

Вариант 0

| Перечень движений | Размер движений, мм | Число движений | Характеристика движения | |
|----------------------------|---------------------|----------------|------------------------------------|--|
| | | | решительные | приноровительные |
| 1. Движение пальцев, кисти | 58 | 10 | Легкие однообразные и многократные | Выполняются удобно или с небольшой осторожностью |
| 2. Движение руки | 260 | 6 | Легкие однообразные и многократные | Выполняются напряженно |
| 3. Поворот корпуса | - | 2 | Легкие | - |

Методические указания по выполнению раздела 3

Все трудовые операции представляют собой различные комбинации и сочетания определенного количества простых элементов операции, которые получили название микроэлементов. В.М. Иоффе установил, что любой элемент ручной работы состоит из сочетания двух первичных элементов: *взять* и *переместить*. Каждый из этих элементов в свою очередь состоит из отдельных движений (движения пальцев, руки, корпуса). Эти элементы могут быть решительными и приноровительными. Решительные движения не требуют внимания и аккуратности – это бесконтрольные движения. Приноровительные движения – контролируемые, требующие аккуратности, внимания и точности. Продолжительность приноровительных движений больше, чем решительных, так как при их выполнении требуется в дополнение к решительным некоторые незначительные вспомогательные движения пальцев и рук. На выполнение этих вспомогательных движений предусматривается соответствующая прибавка времени к продолжительности решительного действия. Нормативы продолжительности движений приведены в таблицах 18 – 20.

Таблица 18

**Продолжительность решительных движений
(в тысячных долях минуты)**

| № п/п | Наименование и характер движений | Расстояние, мм | Легкие однообразные и многократные | Легкие движения | Напряженные движения |
|-------|---|----------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|
| 1 | Незначительное движение пальцев, кисти или всей руки | до 125 | 2,5 | 3,5 | 5,0 |
| 2 | Движение руки | 125-150 | 3,5 | 5,0 | 7,0 |
| 3 | Движение руки | 250-500 | 5 | 7,0 | 10,0 |
| 4 | Движение руки | 500-1000 | 7 | 10,0 | 15,0 |
| 5 | Поворот корпуса | - | - | 10,0 | 15,0 |
| 6 | Вытягивание, нагибание корпуса (не ниже пояса) или соответствующее выпрямление | - | - | 15,0 | 20,0 |
| 7 | Нагибание корпуса ниже пояса, глубокое приседание или соответствующее выпрямление | - | - | 20,0 | 30,0 |
| 8 | Один шаг | 600 | - | 10,0 | 10,0 |

Таблица 19

Прибавка времени на приоровительность элемента «взять»

| № п/п | Характер движения | Прибавка времени, тысячные доли минуты |
|-------|--------------------------------------|--|
| 1 | Удобно или с небольшой осторожностью | 5 |
| 2 | Неудобно или осторожно | 10 |
| 3 | Очень неудобно или очень осторожно | 15 |

Используя данные таблиц 18,19, 20 необходимо определить нормативы времени для каждого микроэлемента, а затем просуммировать эти нормативы по микроэлементам отдельно при решительном характере движений (T_p) и при приоровительном (T_n).

Экономия рабочего времени на выполнение трудового процесса определяется по формуле:

$$\Delta T = T_n - T_p.$$

Прибавка времени на приноровительность элемента «взять»

| № п/п | Наименование и характер приноровительных движений | Усилия | Степень точности | | |
|-------|---|-------------|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | | Грубо или с не-большой осторожностью | Приближенно или осторожно | Точно или очень осторожно |
| 1 | Приноровительные движения пальцами или кистью | Легкие | 5 | 12 | 30 |
| | | Напряженные | 7 | 17 | 40 |
| 2 | Приноровительные движения рукой или кистью | Легкие | 10 | 25 | - |
| | | Напряженные | 15 | 30 | - |
| 3 | Приноровительные движения обеими руками | Легкие | 20 | 50 | - |
| | | Напряженные | 30 | - | - |

При рационализации трудового процесса необходимо предусмотреть ликвидацию приноровительных движений путем применения средств механизации и автоматизации труда (например, использование специальных ориентирующих приспособлений, механизация привода приспособлений и др.).

Рост производительности труда определяется по формуле:

$$y = \frac{100 \times x}{100 - x},$$

где y – возможное увеличение производительности труда;
 x – уменьшение нормы времени на выполнение трудового процесса, в связи с его рационализацией,

$$x = \frac{\Delta T}{T_n} \times 100.$$

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТРАНСПОРТА**

**Рабочая программа
и задание на курсовой проект
с методическими указаниями**

Редактор Г. В. Тимченко
Компьютерная верстка Е. В. Ляшкевич

| | | |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|
| Тип. зак. | Изд. зак. 268 | Тираж 700 экз. |
| Подписано в печать 02.10.09 | Гарнитура NewtonС | |
| Усл. печ. л. 2,5 | | Формат 60×90 1/16 |

Издательский центр
Информационно-методического управления РОАТ,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2

Участок оперативной печати
Информационно-методического управления РОАТ,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2