

### 3. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

#### Содержание

	стр.
3.1. Практические занятия.....	113
3.1.1. темы занятий, условия и решения типовых задач.....	113
3.1.2 рефераты и тесты для практических занятий.....	180
3.1.3 Задачи для самостоятельного решения и методические указания.....	201

## **3.1. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ:**

### **3.1.1. Темы занятий, условия и решения типовых задач**

#### **ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ В КУРС «ОРГАНИЗАЦИЯ НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА»**

Под организацией труда понимается система рационального взаимодействия работников со средствами производства и друг с другом, основанная на определенном порядке построения и последовательности осуществления трудового процесса, направленная на достижение высоких конечных социально-экономических результатов.

Предметом «Организация труда» являются методы и средства наиболее рациональной организации труда на основе познания и использования ряда точных наук, их законов и принципов.

Организация труда – составная часть организации производства, объектом изучения которой является труд.

Труд – это деятельность, направленная на развитие человека и преобразование ресурсов природы в материальные, интеллектуальные и духовные блага.

Организованный на научной основе труд является ведущим фактором роста его производительности, снижения издержек производства, повышение его содержательности и привлекательности.

В организации труда как науке используются методы: аналитические, математические, экспериментальные, социологические, статистические, балансовый и нормативный.

Основные принципы организации и нормирования труда: научность, системность, оптимальность, экономическая эффективность и гуманность.

#### **Контрольные вопросы**

1. Что является предметом и методом изучения дисциплины "Организация и нормирование труда"?
2. Какие основные элементы организации труда выделяют на предприятии?
3. Что понимается под принципами организации труда? Назовите основные принципы и раскройте их сущность.

## **ТЕМА 2. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА**

### **2.1 Сущность и содержание научной организации труда**

Любая трудовая деятельность невозможна без той или иной организации, без разделения труда, без определения места и функций каждого человека в трудовом процессе.

Различают организацию труда в масштабе всего народного хозяйства страны и организацию труда на конкретном предприятии.

Сущность организации труда составляют специфические функции, связанные с объединением, согласованием, приведением в стройную систему целесообразной деятельности людей в непрерывном взаимодействии с применяемыми в процессе труда техническими средствами.

Организация труда может быть эмпирической, основанной на методах, полученных непосредственным трудовым опытом, и рациональной, установленной в соответствии с требованиями научно– познавательных объективных закономерностей, прогрессивных тенденций. Несомненно, наибольшая результативность деятельности работников в процессе производства достигается тогда, когда их труд организован на научной основе, в соответствии с требованиями современной науки и передовой практики.

Необходимость организации труда на научных основах диктуется самим характером крупного машинного производства, нормальное функционирование которого без четкой, планомерной организации совместной трудовой деятельности участников производства невозможно.

Применение науки в области организации труда предполагает:

–научный анализ процессов труда и разложение его на относительно самостоятельные составные фазы (функции);

–использование всех научных достижений для непрерывного улучшения соотношения между отдельными частями трудового процесса и выполнения каждой части этого процесса;

–наиболее рациональное соединение на научной основе всех частичных трудовых процессов в единый процесс труда.

такой организации процесса труда, которая способствует сохранению здоровья человека.

### **2.2. Задачи и направления организации труда**

Исходя из сущности и содержания организации труда, она призвана

решать следующие задачи:

*техничко-технологические*, которые выражают влияние, оказываемое организацией и нормированием труда на совершенствование структуры предприятия, специализацию производств, выбор оптимальных вариантов технологических процессов;

*экономические*, выражающие направленность организации труда на создание такой системы взаимосвязи человека со средствами производства и друг с другом, которая обеспечивает максимальную производительность труда, минимальную себестоимость изготовления продукции, высокую рентабельность производства. Такая взаимосвязь обеспечивается на основе выбора оптимальных вариантов разделения и кооперации труда, применения передовых методов труда на местах, оптимальных систем их обслуживания, установления обоснованных и напряженных норм труда, создания комфортных условий труда;

*психофизиологические*, предполагающие создание благоприятных условий труда на рабочих местах, обеспечивающих высокую и устойчивую работоспособность человека в течение длительного периода времени, сохранение его здоровья. Это становится возможным благодаря применению при организации трудового процесса физиологически обоснованных режимов труда и отдыха, оптимизации темпа работ при установлении рабочей меры труда, созданию на рабочих местах нормальных условий труда;

*социальные*, ставящие целью повышение содержательности и привлекательности труда. Они решаются с помощью выбора рациональных форм разделения и кооперации труда, обеспечивающих оптимальное сочетание физических и умственных усилий работающих при выполнении возложенных на них функций или работ.

#### Контрольные вопросы

1. Что понимается под сущностью организации труда?
2. Какие задачи должна решать организация труда?

### **ТЕМА 3. РАЗДЕЛЕНИЕ И КООПЕРАЦИЯ ТРУДА**

Под разделением труда понимается разграничение деятельности людей в процессе совместной работы, их специализация на выполнении определенной ее части. Разделение труда означает, что каждый работник выполняет очень узкий круг операций.

Организационно-техническое совершенствование производства и повышение профессионального уровня работников предприятия

обуславливают необходимость и создают возможность постоянной рационализации форм разделения труда, определяющие во многом планировку и оснащение рабочих мест, их обслуживание, методы и приемы труда, его нормирование и оплату, обеспечение благоприятных условий работы. Путем рационализации разделения и кооперации труда обеспечивается полная и равномерная загрузка исполнителей, координация и синхронность их работы. Благодаря этому сокращаются потери рабочего времени и простои оборудования.

Наиболее распространенными формами разделения труда являются: функциональная, технологическая и профессионально-квалификационная. Функциональное разделение труда выражается в разделении всех работников предприятия на различные группы, в зависимости от их участия в производственно-хозяйственной деятельности, характера выполняемых функций, роли и места в производственном процессе. По характеру участия в производственно-хозяйственной деятельности выделяют: промышленно-производственный и непромышленный персонал. Такое разграничение необходимо для определения производительности труда и калькулирования себестоимости продукции.

Технологическое разделение труда осуществляется на основе расчленения процесса производства на стадии (заготовительную, обрабатывающую, сборочную), переделы, фазы, технологические процессы и операции. В рамках технологического разделения труда применительно к отдельным видам работ, в зависимости от степени дифференциации трудовых процессов, различаются пооперационное, подетальное и предметное разделение труда.

Пооперационное разделение труда предусматривает распределение и закрепление операций технологического процесса за отдельными работниками (обточка деталей, раскрой тканей). При пооперационном разделении труда развиваются трудовые навыки благодаря специализации исполнителей на выполнении одних и тех же операций в течение длительного времени; сокращаются сроки подготовки кадров и затраты на нее; ускоряется освоение технологических процессов; создаются предпосылки для механизации и автоматизации производства. В результате обеспечивается эффективность использования рабочего времени, рост производительности труда и снижение себестоимости продукции.

Профессионально-квалификационное разделение труда основывается на распределении работников по профессиям и специальностям, уровню квалификации (разрядам, категориям, классам).

Выбор наиболее рациональных форм разделения труда зависит от типа производства, объема выпускаемой продукции, ее сложности и др. Поэтому их поиск предполагает анализ этих факторов и обоснование

оптимальной границы разделения труда.

Существуют технологическая, экономическая, психофизическая и социальная границы труда.

Технологическая граница труда определяется существующей технологией, которая делит производственный процесс на операции. Нижней границей формирования содержания операции является трудовой прием, состоящий не менее чем из трех трудовых действий, непрерывно следующих друг за другом и имеющих конкретное целевое назначение. Верхней границей разделения труда будет изготовление на одном рабочем месте всего изделия целиком.

Экономическая граница разделения труда обуславливается уровнем загрузки рабочих и длительностью производственного цикла. Разделение труда приводит к сокращению длительности производственного цикла за счет параллельного выполнения операций, повышению производительности труда за счет специализации орудий труда и рабочих мест, ускорения освоения рабочих трудовых приемов и методов труда.

Психофизиологическая граница разделения труда определяется допустимыми физическими и психологическими нагрузками. Длительность операций должна находиться в допустимых пределах и содержать разнообразные трудовые приемы, выполнение которых обеспечивает чередование нагрузок на различные органы и части тела работающего. Монотонность трудового процесса, связанная с длительностью и повторяемостью однообразных приемов, действий исполнителей в течение определенного периода, зависит от числа элементов в операции, продолжительности повторяющихся элементов, повторяемости однообразных приемов и действий.

Социальная граница разделения труда определяется минимально необходимым разнообразием выполняемых функций, обеспечивающих содержательность и привлекательность труда. Работник должен не только видеть результаты своего труда, но и получать от него определенное моральное удовлетворение.

Разделение труда тесно связано с его кооперацией. Чем глубже разделение труда, тем большее значение приобретает кооперация.

Формы кооперации труда на предприятиях зависят от характера и специализации производства, его технического уровня, способов организации производства и других факторов.

При всем многообразии форм кооперации труда их принято сводить основным формам – межцеховой, внутрицеховой, внутриучастковой и внутрибригадной кооперации труда.

Межцеховая кооперация заключается в участии коллективов цехов в общем для предприятия процессе труда по изготовлению продукции.

Внутрицеховая кооперация заключается во взаимодействии отдельных структурных подразделений внутри цехов (участков, поточных линий).

Внутриучастковая кооперация может осуществляться как между отдельными рабочими, так и между коллективами, объединенными в бригады и звенья.

Внутрибригадная кооперация основана на разделении труда между рабочими внутри бригады.

Возможность совмещения профессий выявляется на основе фотографии рабочего времени, моментных и других наблюдений. На основе анализа полученных при этом затрат и потерь рабочего времени определяются наиболее целесообразные формы совмещения профессий. Критерием для оценки выбранного варианта совмещения профессий может служить коэффициент занятости рабочего  $K_z$ , рассчитываемый по формуле (1):

$$K_z = \frac{T_{з.о} + T_{з.св}}{T_{см}}, \quad (1)$$

где  $T_{з.о}$  – занятость рабочего выполнением основной работы в течение смены, мин;

$T_{з.св}$  – занятость рабочего выполнением работы по совмещаемой профессии в течении смены, мин.;

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

Общая трудоемкость работ по основной и совмещаемой профессии не должна превышать сменный фонд рабочего времени, то есть коэффициент занятости не должен быть больше единицы.

Многостаночное обслуживание. При многостаночном обслуживании за рабочим или группой рабочих закрепляется несколько станков, машин, аппаратов, обеспечивающих его полную занятость на протяжении смены. В основе организации многостаночного обслуживания лежит использование времени машинно-автоматической работы одних единиц оборудования для переходов и выполнения ручных и машинно-ручных работ на другом обслуживаемом оборудовании.

Экономическая целесообразность многостаночного обслуживания заключается в возможности обеспечения полной занятости рабочих-станочников и обслуживаемого ими оборудования.

Система обслуживания станков в условиях многостаночного обслуживания бывает циклическая и нециклическая.

При циклической системе – рабочий последовательно переходит от

станка к станку по установленному маршруту.

При нециклической системе – рабочий меняет маршруты обслуживания, подходя к станку, на котором в данный момент заканчивается работа.

Количество обслуживаемых станков должно определяться с учетом занятости рабочего-многостаночника, которая характеризуется коэффициентом занятости  $K_3$  рабочего на каждом станке:

$$K_3 = \frac{t_3}{t_{on}}, \quad (2)$$

где  $t_3$  – время занятости рабочего, мин;

$t_{on}$  – оперативное время, мин.

Суммарный коэффициент занятости рабочего по всем станкам должен быть меньше 1, в пределах 0,8-0,9.

Бригадная форма организации труда. Наиболее тесная кооперация членов трудового коллектива достигается при бригадной форме организации труда. Производственная бригада – первичный производственный коллектив рабочих одинаковых или различных профессий, специальностей и квалификаций, объединенный общностью предметов и средств труда, единым нормированным заданием, коллективной материальной и моральной заинтересованностью и ответственностью за конечные результаты труда.

### Пример.

Анализ использования рабочего времени 38 токарей показал следующие годовые затраты времени на обеспечение нормального хода производства, ч:

Показатели	Заточка инструмента	Обеспечение инструментом	Обеспечение заготовками	Транспортные работы	Итого
Затраты времени токарей	2371,2	1185,6	988	790,5	5335,3
Затраты времени при передаче работ вспомогательным рабочим	1970	836	468	532	3806



Средняя доля оперативного времени составляет 0,71 от времени работы рабочих. Количество вспомогательных и обслуживающих рабочих и их загрузка основной работой:

Показатели	Транспортные рабочие	Кладовщики ИРК	Рабочие заточной мастерской
Количество рабочих, чел.	2	3	2
Коэффициент загрузки рабочих	0,6	0,5	0,65

Действительный фонд времени одного рабочего  $F_p = 1860$  ч. Коэффициент допустимой загрузки вспомогательных рабочих  $K_3 = 0,86$ . Необходимо предложить вариант разделения труда между основными и вспомогательными рабочими.

**Решение:**

1. Предлагается передать выполнение работ по обеспечению рабочих заготовками транспортным рабочим. Тогда расчетная численность транспортных рабочих:

$$C_{TP} = (468 + 532) / 1860 = 0,537 .$$

2. Средняя загрузка транспортных рабочих с учетом передачи им обслуживающих функций:

$$K_{3,TP} = (2 \cdot 0,6 + 0,537) / 2 = 0,86 ,$$

т.е. не превышает допустимого.

3. Работы по комплектации инструмента, чертежей и нарядов и обеспечение ими рабочих мест могут быть поручены кладовщикам ИРК.

Загрузка кладовщиков ИРК:

$$K_{3,КЛ} = (3 \cdot 0,5 + 836 / 1860) / 3 = 0,65 .$$

Дополнительного количества кладовщиков не требуется.

4. Все работы по заточке инструмента будут выполнять рабочие заточной мастерской.

Загрузка рабочих:

$$K_{3,З} = (2 \cdot 0,65 + 1970 / 1860) / 2 = 1,18 , \text{ что недопустимо.}$$

Предлагается увеличить численность заточников на одного человека, тогда коэффициент загрузки рабочих:

$K_{3,3} = (2 \cdot 0,65 + 1970/1860)/3 = 0,78$ , что допустимо.

5. При передаче функций от основных рабочих к вспомогательным, годовые затраты оперативного времени можно увеличить на 5335,3 ч. Доля оперативного времени в совокупном фонде рабочего времени при существующем разделении труда:

$$\delta_{оп} = \frac{1860 \cdot 0,71 \cdot 38 + 5335,3}{1860 \cdot (38 + 7)} = 0,599.$$

При проектируемом разделении труда:

$$\delta_{оп} = \frac{T_{оп} + \Delta T_{оп}}{F_{р.об}} = \frac{1860 \cdot 0,71 \cdot 38 + 5335,3}{1860 \cdot (38 + 7 + 1)} = 0,648.$$

Доля оперативного времени возросла, что доказывает рациональность предложенного разделения труда.

6. процент возможного повышения производительности труда основными рабочими:  $\Delta q = \Delta T_{оп} \cdot 100 / (1860 \cdot 0,71 \cdot 38) = 10,6\%$ .

*Задача 3.1.* Определить цикл многостаночного обслуживания, время простоя станков и величину свободного времени рабочего в течение цикла, коэффициент загрузки станков и занятости рабочего, обслуживающего три станка. Исходные данные:

Показатели	Станок 1	Станок 2	Станок 3
Свободное машинное время, мин.	7,8	6,5	7,3
Время занятости рабочего времени, мин	3,1	5,2	4,9

*Задача 3.2.* Рабочий обслуживает три станка, которые не связаны общим технологическим процессом. Система обслуживания – нециклическая. Построить графики многостаночного обслуживания и определить коэффициенты загрузки оборудования при условии: а) максимального использования 1-го станка; б) максимального использования 1-го и 2-го станков; в) максимального использования 2-го станка. Исходные данные:

Показатели	Станок 1	Станок 2	Станок 3
Свободное машинное время, мин.	8,4	7,5	6,6
Время занятости рабочего времени, мин	2,6	3,4	3,1

*Задача 3.3.* Рассчитать количество станков-дублеров для организации многостаночного обслуживания, коэффициент занятости и свободное время рабочего-многостаночника при следующих условиях:

свободное машинное время операции  $t_{\text{маш}} = 7,6$  мин, время занятости рабочего  $t_z = 2,2$  мин, коэффициент допустимой занятости рабочего  $K_{\text{д.з.}} = 0,87$ . Построить график.

Задача 3.4. Участок токарных станков-полуавтоматов 1Б24ОП включает 22 единицы оборудования. Сменная выработка участка дв.см = 3000 деталей. Свободное машинное время на единицу продукции  $t_{\text{маш}} = 4,1$  мин, время занятости рабочего  $t_{\text{маш}} = 2,5$  мин. Сменный фонд времени единицы оборудования  $T_{\text{см}} = 480$  мин. Коэффициент занятости рабочего обслуживанием станков не должен превышать  $K_{\text{д.з.}} = 0,9$ . Наладку и подналадку оборудования выполняют наладчики. Необходимо организовать многостаночное обслуживание участка при минимальном числе рабочих-многостаночников.

Задача 3.5. Комплексной бригаде планируется изготовить за год изделий: А – 1500 шт.; Б – 2100 шт.; В – 4500 шт. Комплексная норма времени на единицу изделия соответственно составляет 4,2; 8,7; 9,1 нормо-ч. Годовой эффективный фонд одного рабочего – 1850 ч, ожидаемый средний процент выполнения норм выработки – 109 %.

Определить плановую численность бригады.

Задача 3.6. На производственном участке планируется в год выпустить: изделий А – в количестве 2000 шт., изделий Б – 15000 шт. Труд организован индивидуально; технологический процесс изготовления каждого изделия состоит из 7 операций, нормы времени на операции представлены в табл. 3.1.

Эффективный фонд одного рабочего в год ( $\Phi_9$ ) – 1800 ч, средний процент выполнения норм выработки  $K_{\text{вн}} = 107$  %. Предполагается создание на этом участке комплексной бригады, при этом подготовительно-заключительное время, составляющее 11% нормы времени, полностью сокращается, уплотнение рабочего времени за счет совмещения операций составляет 14 %.

Таблица 3.1

### Нормы затрат времени и число операций

№ операции	Норма времени на технологическую операцию, нормо-ч.	
	Изделие А	Изделие Б
1	0,30	0,51
2	0,34	0,63
3	0,70	1,07
4	0,36	0,65
5	0,72	1,24
6	0,38	0,68
7	0,80	1,27

Определить: 1) комплексную норму времени на единицу продукции; 2) численность рабочих в бригаде с учетом и без учета сокращения затрат труда на единицу продукции.

*Задача 3.7.* Анализ использования рабочего времени 36 токарей механического цеха показал следующие годовые затраты рабочего времени на обеспечение нормального хода производственного процесса (ч): заточка инструмента 2127,2; обеспечение инструментом 1122,8; обеспечение заготовками 936; транспортные работы 770. Средняя доля оперативного времени составляет 0,72 от времени работы рабочих. Цех укомплектован вспомогательными и обслуживающими рабочими, загрузка которых основной работой следующая:

Показатели	Транспортные рабочие	Кладовщики ИРК	Рабочие заточной мастерской
Количество рабочих, чел.	2	3	2
Коэффициент загрузки рабочих	0,6	0,5	0,65

В случае передачи работ по обеспечению нормального хода производственного процесса от токарей вспомогательным рабочим: обеспечение заготовками – транспортным рабочим; комплектацию инструментом, чертежами – кладовщикам ИРК, заточку инструмента – рабочим заточной мастерской затраты времени на вспомогательные работы за счет специализации, оснащенности средствами механизации, навыков снизятся и составят: заточка инструмента 1970 ч, обеспечение инструментом 836 ч, обеспечение заготовками 468 ч, транспортные работы 532 ч. Действительный годовой фонд рабочего времени одного рабочего  $\Phi_p = 1860$  ч. Коэффициент допустимой загрузки вспомогательных рабочих 0,86.

Определить процент возможного повышения производительности труда основных рабочих после передачи работ по обеспечению от основных вспомогательным рабочим.

#### **ТЕМА 4. ОРГАНИЗАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ РАБОЧИХ МЕСТ**

Рабочее место – это часть производственной площадки, закрепленной за одним или группой рабочих и оснащенной всем необходимым для выполнения производственного задания с минимальными затратами сил и времени.

Все рабочие места классифицируются по: числу исполнителей – индивидуальные и коллективные; типу производства – единичные, серийные и массовые; уровню механизации – ручные, механизированные

и автоматизированные; степени специализации – универсальные, специализированные и специальные; виду производства – основные и вспомогательные; количеству обслуживаемого оборудования – одно- и многостаночные; месту нахождения – в помещении, на открытом воздухе, под землей, на высоте; профессиям и другим признакам. Они могут быть передвижными и стационарными.

Организация рабочего места – это система мероприятий по его оснащению средствами и предметами труда и их размещению в определенном порядке. Рациональная организация рабочих мест должна обеспечивать условия для высокопроизводительного труда при наименьших затратах сил и времени, обеспечивающих длительное сохранение работоспособности работников. Для достижения этой цели к рабочему месту предъявляются технические, организационные, экономические и эргономические требования.

С технической стороны рабочее место должно быть оснащено соответствующим технологическим оборудованием, оснасткой, инструментом, контрольно-измерительными приборами, подъемно-транспортными средствами, средствами связи и сигнализацией.

С организационной стороны имеющееся на рабочем месте оборудование должно быть рационально расположено в пределах рабочей зоны; найден вариант оптимального обслуживания рабочего места сырьем, материалами, заготовками, деталями, инструментом, складированием и отвозкой готовой продукции, ремонтом оборудования и оснастки, уборкой отходов; обеспечены безопасные и безвредные для здоровья рабочих условия труда.

С экономической стороны организация рабочего места должна обеспечивать оптимальную занятость исполнителей, максимально высокий уровень производительности труда.

Эргономические требования учитывают влияние на функциональное состояние и работоспособность человека различных факторов производственной среды. Последние учитываются при проектировании оборудования, организационной и технологической оснастки, при обосновании планировки рабочих мест.

Основой для организации рабочих мест является его специализация, которая предполагает установление их рационального производственного профиля, закрепление определенного круга работ или операций по признаку их технологической однородности. Чем выше специализация производства, тем в большей степени появляется возможность приспособить каждое рабочее место по планировке и оснащению к конкретной работе, создать для рабочего наиболее благоприятные условия труда.

Правильное определение профиля рабочего места и его специализации позволяет перейти к выбору его оснащения, которое

является одним из условий высокопроизводительного и безопасного труда.

Оснащение рабочего места представляет собой совокупность расположенных в пределах рабочего места основного технологического и вспомогательного оборудования, оснастки, инструмента, технической документации, средств связи и сигнализации, средств охраны труда. Оснащение рабочих мест должно соответствовать характеру выполняемых операций, обеспечивать минимальные затраты труда, быть удобным и безопасным в применении.

Под планировкой рабочего места понимается целесообразное пространственное (в трехмерном измерении) размещение в его пределах основного и вспомогательного оборудования, технологической и организационной оснастки и самого исполнителя (или группы).

Рациональная планировка должна обеспечивать эффективное выполнение закрепленных за рабочим местом трудовых процессов, полное использование производственной площади, орудий и предметов труда, экономии трудовых движений, удобную рабочую позу, возможность применения передовых приемов и методов труда, создавать условия для безопасной и безвредной работы.

Санитарными нормами предусмотрено, что на каждого рабочего должно приходиться не менее 4,5 м<sup>2</sup> производственной площади при высоте помещения 3,2 м.

#### **Пример.**

В результате совершенствования планировки рабочего места токаря был установлен стол-подставка для деталей и заготовок, а также сдвинут инструментальный шкаф ближе к рабочей зоне. Это позволило исключить наклоны и повороты корпуса тела и сократить путь перемещения рабочего (табл. 4.1).

*Таблица 4.1*

#### **Изменения параметров планировки рабочего места**

Показатели	Варианты	
	существующий	проектируемый
Протяженность перемещения рабочего за период одной операции, $l_{np}$ , м	3,9	1,1
Норма выработки в смену $H_{выр}$ , шт.	78	78
Скорость перемещения рабочего, $V_n$ , м/мин	19	19
Количество наклонов и поворотов корпуса при выполнении одной операции, $n_n$	2	—
Продолжительность наклона, $t_{в.н}$ , с	0,1	—
Расстояние от инструментального шкафа до рабочей зоны, $l_{ш}$ , м	2,5	0,7

Показатели	Варианты	
	существующий	проектируемый
Путь рабочего за инструментом, $l_u$ , м	4,0	1,2
Количество замен инструмента в течение рабочей смены	5	5
Действительный годовой фонд рабочего времени, $\Phi_{p.d}$ , дней	261	261
Оперативное время работы в год (при односменной работе), $T_{on.c}$ , ч	1400	

**Решение:**

1. Время, затрачиваемое на перемещение рабочих в рабочей зоне в течение года:

– по существующему варианту:

$$T_{ПС} = 3,9 \cdot 78 \cdot 2 \cdot 261 / (19 \cdot 60) = 139,3 \text{ ч};$$

– по проектируемому варианту:

$$T_{ПС} = 1 \cdot 78 \cdot 2 \cdot 261 / (19 \cdot 60) = 35,7 \text{ ч.}$$

2. Время, затраченное в течение года на наклоны и повороты корпуса:

– по существующему варианту:

$$T_H = (t_{BH} \eta_H q_{в.см} f F_{PD}) / 60;$$

$$T_{H.C} = 0,1 \cdot 2 \cdot 78 \cdot 2 \cdot 261 / 60 = 135,72 \text{ мин.}$$

3. Время, затраченное на хождение за инструментом:

$$T_{И} = (l_{И} \eta_{С.И} f F_{PD}) / 60 V_{П};$$

– по существующему варианту:

$$T_{И.C} = 4 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 261 / 19 \cdot 60 = 9,16 \text{ ч.}$$

– по проектируемому варианту:

$$T_{И.C} = 1,2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 261 / 19 \cdot 60 = 2,75 \text{ ч.}$$

4. Общие затраты времени:

– по существующему варианту:

$$T_C = 139,3 + 135,72 + 9,16 = 284,18 \text{ ч.}$$

–по проектируемому варианту:

$$T_C = 35,7 + 2,75 = 38,45 \text{ ч.}$$

5. Процент возможного роста производительности труда:

$$\Delta q = \frac{0,75(T_C - T_{II})100}{T_{оп.с} \cdot 2} = \frac{0,75(284,18 - 38,45)100}{1400 \cdot 2} = 6,6\%.$$

*Задача 4.1.* Определить рост производительности труда в результате совершенствования организации рабочего места при условии, что прирост оперативного времени составит 85 % от общего сэкономленного времени. Режим работы – трехсменный, продолжительность смены – 8 ч, количество рабочих дней в году 261. Исходные данные по вариантам в табл. 4.2.

Таблица 4.2

#### Изменения параметров планировки рабочего места

Показатели	Варианты	
	существующий	проектируемый
Протяженность перемещения рабочего за период одной операции, $l_{np}$ , м	4,1	1,3
Норма выработки в смену $H_{выр}$ , шт	85	85
Скорость перемещения рабочего, $V_n$ , м/мин	20	20
Количество наклонов и поворотов корпуса при выполнении одной операции, $n_n$	2	—
Продолжительность наклона, $t_{в.н}$ , с	6	—
Расстояние от инструментального шкафа до рабочей зоны, $l_{ш}$ , м	2,5	0,7
Путь рабочего за инструментом, $l_{ш}$ , м	5,0	1,4
Количество замен инструмента в течение рабочей смены	4	4
Действительный годовой фонд рабочего времени, $\Phi_{р.д}$ , дней	261	261
Оперативное время работы в год (при односменной работе), $T_{оп.с}$ , ч.	1380	-



*Задача 4.2.* В результате внедрения типового проекта организации и оснащения рабочих мест в механосборочном цехе ликвидируются потери рабочего времени на контроль качества изделий. Исходные данные в табл. 4.3.

Таблица 4.3

### Исходные данные

Показатели	Ед. изм.	Количество
Снижение затрат времени	чел.-ч	11088
Среднегодовая зарплата одного контролера	млн р.	2,4
Годовой фонд рабочего времени	ч	1844
Балансовая стоимость ликвидируемого оборудования	млн р.	209,95
Демонтажные и транспортные расходы	млн р.	10,0
Затраты на переустановку	млн р.	20,0
Норма амортизационных отчислений	%	9
Срок службы ликвидированного оборудования	лет	10

Определить годовой экономический эффект от внедрения типового проекта.

## ТЕМА 5. УСЛОВИЯ ТРУДА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ

Под условиями труда принято понимать совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на функциональное состояние организма работающих, их здоровье и работоспособность, его всестороннее развитие и отношение к труду. Они определяются применяемым оборудованием, технологией, предметами и продуктами труда, системой защиты рабочих, обслуживанием рабочих мест и внешними факторами, зависящими от состояния производственных и бытовых помещений, создающих определенный микроклимат в них.

Факторы, определяющие производственные условия труда, подразделяются на четыре группы:

- санитарно-гигиенические, которые определяют характер окружающей среды в рабочей зоне, например, метеорологические условия, запыленность воздуха, шум, вибрация, электромагнитное поле и др., а также санитарно-бытовое обслуживание работающих на производстве (обеспеченность душевыми и умывальными комнатами, оборудованными местами отдыха, столовыми, буфетами);

- психофизиологические – физические и нервно-эмоциональные нагрузки, темп и ритм труда, рабочая поза, напряженность внимания, монотонность, режим труда и отдыха и др., обусловленные конкретным содержанием трудовой деятельности, характером данного вида работ;

- эстетические – архитектурно-художественное оформление помещений и оборудования, озеленение производственных и бытовых

помещений, прилегающих территорий, обеспечение удобной и приятно оформленной спецодеждой, гармоничность цветовой композиции и другие мероприятия, способствующие формированию положительных эмоций у человека;

– социально-психологические, определяющие взаимоотношения в коллективе (психологический климат), дисциплину труда.

Каждый из рассмотренных факторов, особенно санитарно-гигиенические и психофизиологические группы, оказывает определенное воздействие на здоровье и работоспособность человека.

Под влиянием конкретных условий труда формируются три качественно определенных основных функциональных состояний организма:

- нормальное;
- пограничное (между нормой и патологией);
- патологическое.

Каждое из них имеет свои отличительные признаки. Степень воздействия условий труда на организм характеризует категории тяжести труда. В соответствии с разработанной НИИ труда «медико-физиологической классификацией работ по тяжести» все работы делятся на шесть категорий.

К первой категории тяжести относятся работы, выполняемые в комфортных условиях производственной среды при допустимых величинах физической, умственной и нервно-эмоциональных нагрузок. Утомление в конце смены (недели) незначительное. В течение всего периода жизни у человека сохраняются здоровье и высокая работоспособность.

Ко второй категории тяжести относятся работы, выполняемые в условиях, не превышающих предельно допустимых значений производственных факторов, установленных действующими нормами и правилами. У практически здоровых людей к концу смены (недели) работоспособность существенно не нарушается. Отклонений от состояния здоровья, связанных с профессиональной деятельностью, в течение всего трудового периода жизни не наблюдается.

К третьей категории тяжести относятся работы, при выполнении которых, вследствие не вполне благоприятных условий труда, у практически здоровых людей формируются реакции, характерные для пограничного состояния организма: ухудшаются некоторые показатели физиологических функций, функциональные показатели в момент трудового усилия; удлиняется восстановительный период; несколько ухудшаются производственные показатели.

К четвертой категории тяжести относятся работы, при которых неблагоприятные условия труда приводят к реакциям, характерным для более глубокого пограничного (предпатологического) состояния у

практически здоровых людей. При этом большинство физиологических показателей ухудшаются. Повышается уровень заболеваемости, появляются типичные производственно-обусловленные профессиональные заболевания, увеличивается количество и тяжесть производственных травм.

К пятой категории тяжести относятся работы, при выполнении которых в результате весьма неблагоприятных условий труда в конце рабочего периода (смены, недели) формируются реакции, характерные для патологического функционального состояния организма у практически здоровых людей. Для этой категории характерны высокий уровень производственно-обусловленной и профессиональной заболеваемости.

К шестой категории тяжести относятся работы, при выполнении которых в результате чрезвычайных, часто внезапных, как правило, при стрессовых психических (нервно-эмоциональных) ситуациях, возникают острые патологические реакции, нередко сопровождающиеся тяжелыми нарушениями функций жизненно важных органов. Иногда психический или эмоциональный стресс усугубляется прочими, также неблагоприятными, условиями труда. Это снижает сопротивляемость организма вредным и опасным производственным условиям.

Эффективным средством снижения утомляемости является правильный режим труда и отдыха. Улучшение режимов труда и отдыха предусматривает рационализацию графиков выхода на работу и режимов труда и отдыха в течение рабочей смены.

### **Пример.**

По существующим нормативам условий труда установлено 400 тыс. нормо-ч на отдых. Проведенные мероприятия по оздоровлению условий труда позволили сократить указанные затраты на 50%. Объем производства по затратам оперативного времени составил в базовом и отчетном периодах соответственно 11400 и 10700 тыс. нормо-ч. Определить коэффициент изменений условий труда.

### **Решение:**

1. Затраты на отдых в отчетном периоде:

$$Z_{от.л} = 400 \cdot 0,5 = 200 \text{ тыс. нормо-ч.}$$

2. Коэффициент времени на отдых в базовом периоде:

$$K_{от.л} = 400 / 11400 = 0,035 .$$

3. Коэффициент времени на отдых в отчетном периоде:

$$K_{от.л} = 200 / 10700 = 0,018.$$

4. Коэффициент изменения условий труда:

$$K_{усл} = 0,035 - 0,018 = 0,017.$$

*Задача 5.1.* На предприятии планируется полностью устранить имеющиеся отклонения от нормальных условий труда, удельный вес доплат за которые составляет 0,17 % в общем фонде заработной платы работающих. Исходная численность работников – 3570 чел, экономия численности вследствие структурных изменений, внедрения мероприятий технического прогресса, сокращения брака – 185 чел.

Определить экономию численности за счет устранения отклонений от нормальных условий труда.

*Задача 5.2.* Определить коэффициент условий труда, используя следующие данные.

По существующим нормативам установлено 560 тыс. нормо-ч на отдых (по условиям труда). Проведенные мероприятия по оздоровлению условий труда позволили сократить указанные затраты на 40%. Объем производства (по затратам оперативного времени) составил соответственно в базовом и отчетном периодах 8446,7 и 8367,6 тыс. нормо-ч. Сделать выводы.

*Задача 5.3.* В результате рационализации рабочего места трудоемкость изготовления единицы изделия по программному технологическому процессу ( $T_{np}$ ) 4,5 нормо-ч, трудоемкость по действующему техпроцессу ( $T_{\partial}$ ) 6,4 нормо-ч; часовая производительность: установленного оборудования ( $\Pi_y$ ) 75 шт, прогрессивного оборудования ( $\Pi_{np}$ ) 115 шт.

Определить технико-технологический уровень рабочего места по прогрессивности применяемого технологического оборудования (по трудоемкости) к уровню производительности оборудования.

*Задача 5.4.* Определить частные и общие (по каждому цеху и в целом по трем цехам) индексы санитарно-гигиенических условий труда, используя следующие исходные данные в табл. (5.1).

Таблица 5.1

## Показатели санитарно-гигиенических условий по цехам

Цех	Температура воздушной среды, °С		Запыленность воздуха, мг/м <sup>3</sup>		Шум, дБ	
	норма	факт	норма	факт	норма	факт
Литейный	14-23	27	4	5	85-90	80
Механический	18-22	17	10	11	85-90	100
Сборочный	18-22	16	10	6	85-90	87

**Задача 5.5.** В цехе 80 аттестованных и 60 неаттестованных рабочих мест. У 60 аттестованных рабочих мест коэффициент сменности  $K_{см}$  равен 2, а у остальных 20  $K_{см} = 1,2$ ; у 20 не аттестованных рабочих мест  $K_{см} = 2$ , у остальных 40,  $K_{см} = 1,2$ .

Определить уровень организации труда ( $V_{от}$ ) в цехе.

**Задача 5.6.** Рассчитать экономическую эффективность мероприятий рационализации рабочих мест на основе их аттестации. Срок внедрения мероприятий – 1 мая расчетного года. Исходные данные приводятся в табл. 5.2.

Таблица 5.2

## Показатели работы предприятия по годам

Показатели	Базисный год	Расчетный год
Объем товарной продукции в сопоставимых ценах, млн р.	5700	6800
Численность работников, чел.	1000	920
Себестоимость продукции, млн р.	2310	2210
Единовременные капитальные затраты, млн р.	-	120

**Задача 5.7.** На рабочем месте показатели работы характеризуются следующим образом:

Годовой плановый эффективный фонд времени работы оборудования, машино-ч	4368
Годовой фактический фонд времени работы оборудования, машино-ч..	3998
Фактический объем произведенной продукции в единицу времени, шт/ч	15
Установленная норма выработки продукции за тот же период (по мощности), шт./ч	15
Трудоемкость изготовления годового выпуска изделий на оборудовании, нормо-ч	20000
Годовой фонд времени работы всего установленного оборудования, машино-ч	262080
Фактически отработанное число машино-смен в сутки	60
Общее количество станков, шт.	30

Определить эффективность использования рабочего места:

- уровень использования оборудования по времени;
- уровень использования оборудования по производительности (мощности);

- в) общий интегральный коэффициент загрузки оборудования;
- г) коэффициент сменности работы оборудования.

## ТЕМА 6. ТРУДОВОЙ ПРОЦЕСС

### 6.1. Содержание и требования к трудовому процессу

Каждое производство, рассматриваемое в общем виде, имеет три обязательных элемента: предмет труда, средства труда и сам труд. Органическое соединение этих элементов представляет собой производственный процесс, в результате которого создается готовая продукция или выполняются услуги, имеющие потребительскую ценность.

*По отношению к предмету труда* производственный процесс представляет собой изменения его формы, размеров, агрегатного состояния, внешнего вида, расположения, качественной основы.

*По отношению к орудиям труда* производственный процесс включает работу, загрузку, разгрузку оборудования и технологической оснастки и перерывы в их работе.

*По отношению к исполнителю* содержанием производственного процесса является его воздействие на предмет труда путем физических и умственных усилий, вручную или с помощью орудий труда. Это воздействие состоит в выполнении рабочими определенных трудовых действий, направленных на непосредственное преобразование предмета труда, а также на выполнение вспомогательных работ по поддержанию в рабочем состоянии средств труда, приспособлений и инструментов, контроль качества продукции или работ, перемещение или складирование сырья, материалов или готовой продукции. Все эти действия представляют собой трудовые процессы, осуществляемые на рабочих местах основными, вспомогательными и обслуживающими рабочими.

Таким образом, *трудовой процесс* – это совокупность действий исполнителей по целесообразному изменению предмета труда. Его организация призвана обеспечить выполнение заданной работы с минимальными затратами рабочего времени, эффективное использование оборудования, оснастки и инструментов, высокое качество продукции.

Содержание трудового процесса определяется совокупностью действий и движений работника (группы работников), необходимых для выполнения работы по всем ее стадиям: получение задания; информационная и материальная подготовка работы; непосредственное трудовое участие в процессе преобразования предмета труда в соответствии с производственной или функциональной технологией; сдача выполненной работы. Рациональность и качество трудового

процесса, на всех его стадиях, обеспечиваются применяемыми методами выполнения отдельных элементов, позволяющими снижать физические нагрузки, создавать удобства в работе, исключать ненужные движения и действия, избегать многократных поворотов корпуса в процессе работ, облегчать учетные и контрольные операции и многие другие виды работ с помощью средств технологической и организационной оснастки.

В основе трудового процесса лежит технология производства. Поэтому эффективность работы зависит не только от исполнителя, но и от конструкции оборудования, организационной и технологической оснастки, при проектировании которых, в свою очередь, должны учитываться требования организации труда. Это становится все более актуальным по мере механизации и автоматизации производственных процессов, в результате которых методы и приемы выполнения трудовых процессов, во-первых, становятся все более зависимыми от конструкции оборудования, организационной и технологической оснастки; а во-вторых, претерпевают изменения, так как уменьшается объем непосредственного участия человека в производственном процессе путем приложения физической силы и увеличивается объем функций по наблюдению, управлению, регулированию и контролю за ходом технологического процесса.

В целях сокращения затрат на изготовление продукции и снижения издержек производства необходимо правильно организовать трудовой процесс. Для этого требуется установить взаимосвязь его элементов, а также рациональную последовательность и регламент их выполнения. Показателями степени рациональности трудового процесса являются меньшие затраты времени на его выполнение при более низких затратах энергии работающего.

Решение данной проблемы требует тщательного подхода к проектированию содержания трудового процесса и методов его осуществления применительно к конкретным производственным условиям. Вместе с тем существует ряд общих требований, на основе которых должен строиться любой трудовой процесс:

– *оптимальное содержание трудового процесса.* В состав трудового процесса должны включаться лишь те элементы, которые обеспечивают наиболее благоприятное для работающего сочетание умственной и физической нагрузок, равномерную загрузку различных органов и ритмичность трудового процесса. Это достигается путем оптимизации технологического и функционального разделения труда, проектирования оборудования и оснастки с учетом требований эргономики, правильного нормирования, обеспечивающего оптимальную интенсивность и ритмичность работы;

– *параллельность работы оборудования и человека*. Заключается в обеспечении одновременной работы человека и машины, одновременной работе нескольких машин, одновременном участии в трудовом процессе обеих рук, а если требуется, то и одновременной работе рук и ног рабочего. С точки зрения физиологии параллельные действия различных органов не повышают утомления человека, а при частичном совмещении действий и наличии некоторых микропауз способствуют снижению утомления.

## 6.2. Классификация трудовых процессов

В силу разнообразных организационно-технических условий производства конкретные трудовые процессы имеют те или иные особенности. *По назначению и характеру выпускаемой продукции* трудовые процессы делятся на *основные и вспомогательные*. Такая классификация влияет на выбор форм организации труда рабочих, норм труда, методов их установления.

*По типу организации производства* трудовые процессы подразделяются на: *индивидуальные, мелкосерийные, серийные, крупносерийные, массовые*. Эта классификация имеет значение для выбора форм организации трудовых процессов, систем обслуживания рабочих мест, требований к точности нормативов и норм.

В зависимости *от характера участия рабочих в производственном процессе* трудовые процессы подразделяются на: *ручные, ручные механизированные, машинно-ручные, машинные, автоматизированные и аппаратурные*.

К *ручным* относятся процессы, выполняемые работниками вручную или с помощью немеханизированных орудий труда (например, навернуть гайку на винт вручную или с помощью ключа, окрасить изделие кистью).

К *ручным механизированным* относятся процессы, выполняемые работниками с использованием механизированного инструмента (например, закручивание гайки с помощью пневмогайковерта или сверление отверстия электродрелью).

К *машинно-ручным* относятся процессы, выполняемые машиной или механизмом при непосредственном участии рабочего, который прилагает конкретные усилия для управления рабочими органами машины.

К *машинным* относятся процессы, выполняемые на станках или другом оборудовании. Здесь участие рабочего заключается в управлении машиной.

*Автоматизированные процессы* выполняются на машинах, у которых движение рабочих органов, а также управление ими выполняются



автоматически по заранее заданной программе, с помощью средств вычислительной техники. Роль рабочего сводится к контролю над ходом протекания процесса.

К *аппаратурным* относятся процессы, протекающие в специальном оборудовании, под воздействием тепловой, электрической, химической или других видов энергии. Рабочий лишь контролирует и регулирует ход процесса.

Все перечисленные разновидности трудовых процессов и их особенности должны учитываться при решении вопросов разделения и кооперации труда, организации рабочих мест, выбора системы их обслуживания, установления норм труда. Совершенствование техники и технологии ведет к увеличению доли коллективного труда, в условиях которого необходимо также учитывать внутренние взаимосвязи, расширение производственного профиля работающих, сочетание основного процесса с его обслуживанием.

### **6.3. Производственная операция и ее разделение по технологическим и трудовым признакам**

Основным элементом технологического процесса является производственная *операция* (далее операция), под которой понимается законченная часть технологического процесса по обработке одного или одновременно нескольких предметов труда, выполняемая на одном рабочем месте одним или группой рабочих либо без их участия. Операция является основным объектом планирования, учета, контроля производственного процесса, а также нормирования труда. Состав операций в трудовом процессе зависит от типа производства, уровня применяемой техники и технологии, сложности выпускаемых изделий (выполняемых работ). При проектировании и анализе операции ее рассматривают в технологическом и трудовом отношениях.

В *технологическом отношении* операция делится на установы, позиции, переходы и проходы.

*Установы* – часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении детали.

*Позиция* – фиксированное положение, занимаемое неизменно закрепленной обрабатываемой заготовкой или собираемой сборочной единицей относительно инструмента или неподвижной части оборудования при выполнении определенной части операции.

*Переход* – это законченная часть технологической операции, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при

постоянных технологических режимах и установке.

*Проходом* называется повторяющаяся часть перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки (или наоборот), при котором происходит изменение формы, размеров, чистоты поверхности или свойств предмета труда.

Технологическое расчленение операции должно дополняться ее расчленением *в трудовом отношении*.

В целях изучения, анализа и проектирования содержания и последовательности, способа выполнения и длительности элементов операции последние подразделяются на трудовые движения, трудовые действия, приемы и комплексы приемов. Степень расчленения операции до того или иного элемента зависит от требуемой точности анализа и проектирования.

*Трудовое движение* является наиболее дифференцированным элементом расчленения операции. Оно представляет собой однократное перемещение рабочего органа исполнителя (корпуса, ног, рук, кистей рук, пальцев) с целью взятия, перемещения, совмещения, освобождения предмета или поддержание его в состоянии покоя.

Трудовые движения классифицируются по видам, способу выполнения, технологическому содержанию и точности. При выполнении ручных операций все они сочетаются и выполняются в той или иной последовательности.

*Трудовое действие* – это совокупность трудовых движений, выполняемых без перерыва одним или несколькими рабочими органами исполнителя, плавно переходящих одно в другое. Например, действие «взять деталь» включает несколько движений (протянуть руку к детали, опустить ее, захватить деталь пальцами).

*Трудовой прием* представляет собой законченную совокупность трудовых действий исполнителя, объединенных одним целевым назначением и постоянством предметов и орудий труда. Приемы бывают *основными*, если их целью является непосредственное влияние на технологический процесс, и *вспомогательными*, совершаемыми для выполнения основных приемов. Например, прием «установить деталь в патрон станка» имеет законченное и целевое назначение, состоит из нескольких последовательных движений.

Основными целями расчленения операций на перечисленные элементы являются изучение и измерение затрат рабочего времени, выявление факторов, от которых зависит продолжительность выполнения каждого элемента, установление рациональной последовательности и способов выполнения элементов операции, расчет норм времени. Это особенно важно в массовом и крупносерийном производстве, где предъявляются высокие требования к точности и обоснованности норм, оптимальной организации трудового процесса на рабочих местах.

## 6.4. Методы и приемы труда

Содержание трудового процесса во многом определяется технологией, которая устанавливает последовательность трудовых приемов. Однако высокие результаты труда отдельных работников, большая или меньшая экономия материальных и трудовых затрат являются не только следствием их личных способностей, но и результатом используемых приемов и методов труда.

По данным ряда исследований, затраты времени на выполнение одноименных приемов труда у различных рабочих нередко существенно отличаются: в ряде случаев соотношение затрачиваемого времени доходит до 5:1. При этом у 20–30 % рабочих затраты времени на приемы превышают нормативные. Причиной такого явления в первую очередь являются различные, не всегда эффективные, методы и приемы труда, применяемые рабочими для выполнения одной и той же работы. Поэтому рационализация приемов и методов труда, обучение рабочих этим методам является весомым фактором повышения производительности труда.

*Метод труда* – способ осуществления работником производственного задания, характеризующийся структурой трудового процесса, то есть входящими в процесс видами работ, операциями, комплексами приемов, приемами, трудовыми действиями и движениями, их последовательностью и взаимосвязью.

Рациональными можно назвать такие приемы и методы, которые характеризуются наименьшими затратами времени, физическими и психическими (нервными) усилиями, затратами энергии. Следствием применения таких методов и приемов является повышение работоспособности и производительности труда, высокое качество работы, лучшее использование оборудования, оснастки, материалов, энергии.

## 6.5. Рационализация методов и приемов труда

Принципы рационализации методов и приемов труда имеют общую основу и в равной мере применимы в любой области человеческой деятельности. Значение имеет лишь экономическая целесообразность проведения подобной работы, так как детальный анализ операции, выполняемой в единичном производстве, на предмет рационализации методов ее выполнения не всегда оправдан. Затраты на проведение самого

исследования не должны превышать суммы ожидаемой экономии. Экономическим критерием выбора операции для рационализации методов труда может служить следующее соотношение:

$$Z < C(T_{ум.0} - T_{ум.1})K \cdot N,$$

где  $Z$  – затраты на рационализацию трудового процесса;

$C$  – тарифная ставка рабочего;

$T_{ум.0}$ ;  $T_{ум.1}$  – соответственно нормы времени на операцию до и после рационализации методов труда;

$K$  – повторяемость операции на рабочем месте;

$N$  – количество рабочих, выполняющих данную операцию.

Считается выгодным проводить такую работу на операциях, выполнение которых полностью загружает рабочее время одного или нескольких человек. Выбор объекта изучения должен определяться тремя основными моментами: повторяемостью данной работы затратами труда на ее выполнение и предполагаемой продолжительностью ее осуществления.

Целесообразно проводить изучение работ, которые длятся более 1 месяца, где ручная работа составляет не менее 10 % от всей продолжительности операции, а повторяемость изготовления изделий составляет не менее 500 единиц в год.

Частая повторяемость одинаковых и аналогичных процессов характерна не только для массового и крупносерийного производства, но и для мелкосерийного и даже единичного производства, где при обработке разных деталей, особенно на слесарных операциях, повторяются одинаковые действия.

Изучение и анализ приемов и методов труда осуществляются в следующей последовательности:

- изучение операции;
- изучение движений путем анализа и записи в карту;
- проектирование рационального трудового процесса.

Изучение операции начинается с укрупненного анализа ее структуры с технологической и трудовой точек зрения, то есть по переходам и трудовым приемам. Определяется число переходов и их очередность. Операция расчленяется на приемы, действия и движения. Выясняют целесообразность выполнения отдельных видов работ с точки зрения конечных целей операции – не возникла ли необходимость тех или других действий вследствие каких-либо случайных обстоятельств

(неудовлетворительное состояние орудий труда, несоответствующее состояние обрабатываемого материала, низкая квалификация исполнителя, недоработки на предыдущей операции, непродуманность разделения труда в бригаде и т.д.). В процессе анализа самой операции она подвергается критическому рассмотрению с точки зрения ее необходимости, последовательности выполнения, совмещения с другими операциями, упрощения.

При проведении такого анализа необходимо придерживаться определенного порядка. Очевидно, что сначала целесообразно предусмотреть возможность устранения или изменения порядка выполнения отдельных операций, а затем переходить к рассмотрению возможности их совмещения и упрощения.

### **6.6. Основные принципы экономии движений при выборе метода проектирования трудового процесса**

При выборе метода проектирования трудового процесса необходимо учитывать основные принципы экономии движений. Движения должны быть одновременными, симметричными, естественными, ритмичными, привычными. Первые три принципа относятся к отдельным движениям, два других – к комплексу движений.

*Одновременные движения* – движения должны быть построены так, чтобы одновременно действовали обе руки и кисти рук. По возможности они должны выполнять одно и то же трудовое действие, одновременно начинать и заканчивать данную серию движений.

*Симметричные движения* – после определения последовательности с учетом одновременности выполнения работ обеими руками необходимо спроектировать трудовой процесс так, чтобы движения были симметричными относительно воображаемой линии, проходящей через середину корпуса. Вследствие симметричности человеческого тела симметричные движения рук выполняются легче, когда они одновременно направляются к корпусу или от него. Когда движения производятся симметрично и одновременно, достигается не только равенство движений во времени, но и обеспечивается равновесие всего корпуса, что облегчает выполнение работы.

*Естественные движения* – естественные движения легче и лучше всего соответствуют форме и устройству человеческого тела и являются плавными, закругленными, а не прямолинейными. Например, рука движется по дуге с центром в локтевом или плечевом суставе. При повороте корпуса плечи описывают дугу. Нога покачивается от колена до

бедра тоже по дуге. Проектируя трудовые движения, нужно учитывать пять основных видов движений руки и ее частей: пальцев; пальцев и кисти; пальцев, кисти рук и предплечья; пальцев, кисти руки, предплечья и плеча; пальцев, кисти руки, предплечья и плечевого сустава.

*Ритмичные движения* – одной из характеристик метода труда является развитие ритмичности при повторении движений. Последнее движение трудового действия должно легко переходить в первое движение последующего трудового действия. Всякие ненужные изменения в направлении движений должны быть сведены к минимуму, так как их замедление, остановка, изменение в направлении движений приводят к потерям времени и энергии.

*Привычные движения* – при проектировании многократно повторяющихся движений необходимо предусмотреть, чтобы движения каждый раз выполнялись совершенно одинаково. С развитием ритмичности работы у рабочего будут вырабатываться навыки выполнения движений, возникает автоматизм движений, что способствует снижению утомляемости и напряжений.

#### Контрольные вопросы

1. Что включает в себя понятие производственный процесс?
2. Раскрыть содержание производственного процесса по отношению к исполнителю, предмету труда и орудиям труда.
3. Основные требования, на основе которых строится трудовой процесс?
4. По каким основным признакам классифицируются трудовые процессы?
5. Дать определение понятию производственная операция.
6. Как подразделяются производственные операции по технологическим и трудовым признакам?
7. Методы и приемы трудового процесса.
8. В какой последовательности осуществляется анализ методов и приемов труда?
9. Какие факторы предполагают проектирование трудового процесса?
10. Основные принципы экономии движений при выборе метода проектирования трудового процесса?

## ТЕМА 7. РАБОЧЕЕ ВРЕМЯ И МЕТОДЫ ЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Рабочее время – это законодательно установленная продолжительность времени, в течение которой работник в соответствии с трудовым и коллективным договором обязан находиться на рабочем месте и выполнять трудовые обязанности.

Время работы по выполнению производственного задания состоит из:

– подготовительно-заключительного времени ( $T_{пз}$ ) – это время, затраченное рабочим на подготовку к выполнению заданной работы, и действия, связанные с ее окончанием;

– оперативное время ( $T_{оп}$ ) – это время, затрачиваемое непосредственно на выполнение заданной работы, повторяемое с каждой единицей или определенным объемом продукции или работ. Оно подразделяется на основное и вспомогательное время при машинных работах;

– основное время ( $T_o$ ) – это время, затрачиваемое рабочим на действия по качественному и количественному изменению предмета труда;

– вспомогательное время ( $T_g$ ) – это время, затрачиваемое рабочим на действия, обеспечивающие выполнение основной работы;

– время обслуживания рабочего места ( $T_{обс}$ ) – это время, затрачиваемое рабочим на уход за рабочим местом. В машинных и автоматизированных производственных процессах это время подразделяется на время технического обслуживания и время организационного обслуживания;

– время технического обслуживания ( $T_{тех}$ ) – это время, затрачиваемое на уход за рабочим местом, оборудованием, инструментом;

– время организационного обслуживания – это время, затрачиваемое рабочим на поддержание рабочего места в рабочем состоянии в течение смены;

– время перерывов в работе подразделяется на время регламентированных и нерегламентированных перерывов в работе;

– время регламентированных перерывов включает в себя время перерывов в работе, обусловленных технологией и организацией производства ( $T_{nm}$ ) и время на отдых и личные надобности исполнителя ( $T_{отд}$ ).

Время нерегламентированных перерывов в работе – это время перерывов в работе, вызванных нарушением нормального течения производственного процесса.

Фотографией рабочего времени называется изучение затрат рабочего времени или использования оборудования на протяжении рабочей смены или части ее с помощью детальной фиксации всех данных, характеризующих их продолжительность и структуру.

При индивидуальной фотографии рабочего времени объектом изучения является рабочий, выполняющий конкретные операции на определенном рабочем месте. Групповая (бригадная) фотография рабочего времени проводится, когда необходимо изучить затраты рабочего времени группы (бригады) рабочих или использование большого количества оборудования. В зависимости от числа объектов наблюдения применяют метод непосредственных наблюдений, маршрутную фотографию и метод моментных наблюдений.

Количество моментов (наблюдений), обеспечивающих достаточную достоверность результатов, рассчитывается по формуле:

$$M = \frac{a^2(1-K)100^2}{Kp^2}, (3)$$

где  $a$  – коэффициент доверительной вероятности (для крупносерийного производства – 2, для мелкосерийного и единичного – 3);

$K$  – удельный вес исследуемой категории затрат рабочего времени в общих затратах за время наблюдений;

$p$  – допустимая величина относительной ошибки наблюдений (устанавливается в пределах от 3 до 10 %).

Обработка и анализ результатов наблюдений заключается в работе над полученными данными. Наиболее простой оценкой полученного хроноряда является коэффициент ( $K_y$ ) его устойчивости (формула 4):

$$K_y = \frac{t_{\max}}{t_{\min}}, (4)$$

где  $t_{\max}$  – максимальная продолжительность выполнения элемента операции, полученная при замерах;

$t_{\min}$  – минимальная продолжительность элемента операции, полученная при замерах.

Рассчитанный таким образом коэффициент устойчивости хроноряда не должен превышать нормативное значение (табл. 7.1).



### Нормативные коэффициенты устойчивости хроноряда

Тип производства на данном рабочем месте и продолжительность изучаемого элемента работы, С	Нормативный коэффициент устойчивости хроноряда			
	При машинной работе	При машинно-ручной работе	При наблюдении за работой оборудования	При ручной работе
Массовое до 10 свыше 10	1,2 1,1	1,5 1,2	1,5 1,3	2,0 1,5
Крупносерийное до 10 свыше 10	1,2 1,1	1,6 1,3	1,8 1,5	2,3 1,7
Серийное до 10 свыше 10	1,2 1,1	2,0 1,6	2,0 1,8	2,5 2,3
Мелкосерийное и единичное	1,2	2,0	2,5	3,0

Если фактический коэффициент устойчивости хроноряда превышает нормальный, следует исключить одно (или оба) значения – минимальное или максимальное. Затем определяется новое значение коэффициента устойчивости, которое сравнивается с нормативным.

#### Пример.

Составить нормативный баланс рабочего времени, определить возможное его уплотнение и рост производительности труда, если норматив подготовительно-заключительного ( $T_{пз}$ )  $T_{пз}$   $T_{пз}$  ( $T_{пз}$ ) времени ( $T_{пз}$ ) ( $T_{пз}$ ) ( $T_{пз}$ ) равен 30 мин, время на отдых и личные надобности ( $T_{отл}$ ) – 25 мин, а на обслуживание рабочего места ( $T_{об}$ ) – 20 мин. Продолжительность смены равна 8 часам. По данным фотографии затраты времени рабочих составили: оперативное время ( $T_{оп}$ ) – 300 мин, время обслуживания рабочего места ( $T_{об}$ ) – 25 мин, время на отдых и личные надобности ( $T_{отл}$ ) – 20 мин, время простоя из-за отсутствия электроэнергии – 18 мин, непредвиденный ремонт станка – 52 мин, по вине рабочего - 30 мин, подготовительно-заключительное время – 35 мин.

#### Решение:

Составим фактический и нормативный баланс рабочего времени в табл. 7.2.

Таблица 7.2

Индекс	Фактические затраты		Нормативные затраты		Затраты к сокращению
	мин	% к итогу	мин	% к итогу	
ПЗ	35	7,3	30	6,2	-5
ОП	300	62,5	405	84,4	-
ОБ	25	5,2	20	4,2	-5
ОТЛ	20	4,2	25	5,2	+5
ПНТ	70	14,6	-	-	-70
ПНД	30	6,2	-	-	-30
Итого	480	100	480	100	-105

Коэффициент уплотнения  $K_{упл} = 105 / 480 = 0,22$ .

Рост производительности труда  $\Delta ПТ = \frac{0,22}{1 - 0,22} 100 = 28,2\%$ .

**Задача 7.1.** Имеются следующие хроноряды по выполнению операции «сборка прибора»:

а) комплектование деталей	0,8; 1,0; 1,5; 1,0; 1,2 мин
б) сборка пары «А»	2,4; 3,6; 9,2; 5,2; 4,8 мин
в) сборка пары «Б»	1,3; 1,8; 1,7; 6,2; 2,5 мин
г) монтаж пар в корпусе	6,2; 6,8; 5,9; 11,8; 9,4 мин
д) регулировка	3,4; 9,8; 10,7; 5,4; 6,1 мин

Определить коэффициенты устойчивости хронорядов. Нормативные значения коэффициента устойчивости хроноряда 3,0. Рассчитать норму оперативного времени на сборку прибора.

**Задача 7.2.** На основании записей текущего времени, сделанных в хронокарте, определить продолжительность выполнения элементов операций (отчет времени начинать с нуля в сек.): установка детали 42, пуск станка 51, подведение режущего инструмента 55, обработка детали 520, остановка станка 170, снятие детали 45.

**Задача 7.3.** По результатам сплошного непрерывного хронометража, проведенного за выполнением элементов токарной операции, имеется следующая запись текущего времени (в мин) (табл. 7.3.).

Таблица 7.3

### Запись текущего времени по элементам операции

Элемент операции	1	2	3	4	5	6
Установка детали в центрах	0,5	5,3	10,8	16,7	26,2	32,4
Точение	0,7	5,7	11,1	17,0	26,5	32,9
Отведение резца	4,2	9,8	14,9	25,0	29,9	35,9
Выключение станка	4,3	9,9	15,2	25,2	31,1	36,2
Снятие детали	4,7	10,2	16,3	25,7	31,4	36,6

Определить продолжительность элементов операции, проверить на устойчивость и при необходимости откорректировать хроноряды, рассчитать нормы основного, вспомогательного и оперативного времени.

**Задача 7.4.** Обработать наблюдательный лист индивидуальной фотографии рабочего дня токаря, производящего получистовую обточку валиков (табл.7.4).

Таблица 7.4

**Оборотная сторона наблюдательного листа**

№	Что наблюдалось	Текущее время, ч-мин	№	Что наблюдалось	Текущее время, ч-мин
1	2	3	4	5	6
1	Начало наблюдения	8-00	17	Оперативное время	13-52
2	Позднее начало работы	8-04	18	Смена инструмента	13-54
3	Получение задания	8-12	19	Разговор с соседом	13-58
4	Получение заготовок	8-20	20	Оперативное время	14-26
5	Получение инструмента	8-26	21	Отдыхает	14-30
6	Отвлеченный разговор	8-29	22	Оперативное время	15-24
7	Наладка станка	9-36	23	Уход с рабочего места за инструментом	15-28
8	Смазка станка	9-42	24	Смена инструмента	15-31
9	Оперативное время	10-10	25	Оперативное время	16-00
10	Смена инструмента	10-14	26	Ожидание ремонта суппорта	16-12
11	Ожидание подачи заготовок	10-20	27	Оперативное время	16-30
12	Оперативное время	11-28	28	Снимает резец	16-32
13	Уход с рабочего места по личным надобностям	11-32	29	Сдача готовой продукции	16-40
14	Оперативное время	12-00	30	Уборка рабочего места	16-50
15	Обед	13-00	31	Преждевременное окончание работы	17-00
16	Позднее начало работы	13-03			

Определить: 1) продолжительность каждого элемента затрат рабочего времени и проставить индексы; 2) составить сводку одноименных затрат рабочего времени; 3) составить фактический баланс рабочего дня; 4) определить коэффициенты использования рабочего дня; 5) составить нормативный баланс рабочего дня приняв норматив подготовительно-заключительного времени 20 мин, обслуживание рабочего места – 16 мин, время на отдых и личные надобности – 22 мин. ( $T_{нз}$ )

**Задача 7.5.** По данным фотографии затраты времени рабочих составили: оперативное время ( $T_{он}$ ) – 420 мин, время обслуживания рабочего места ( $T_{об}$ ) – 20 мин, время на отдых и личные надобности

( $T_{омл}$ ) – 23 мин, время простоя из-за отсутствия электроэнергии – 14 мин, непредвиденный ремонт станка – 45 мин, по вине рабочего 25 мин, подготовительно-заключительное время – 30 мин.

Составить нормативный баланс рабочего времени, определить возможное его уплотнение, рост производительности труда, коэффициенты использования рабочего времени, если норматив подготовительно-заключительного времени ( $T_{нз}$ ) – 22 мин, обслуживания рабочего места ( $T_{об}$ ) – 15 мин, время на отдых и личные надобности ( $T_{омл}$ ) – 20 мин. Продолжительность смены равна 8 часам.

**Задача 7.6.** Определить количество моментов (замеров) и обходов для проведения фотографии методом моментных наблюдений в условиях массового производства, если коэффициент загрузки рабочих на участке в среднем составляет 0,9; численность рабочих 37 человек; допустимая величина относительной ошибки результатов наблюдений 7%.

**Задача 7.7.** Методом моментных наблюдений за работой 12 слесарей-сборщиков в течение трех смен установлены следующие затраты рабочего времени (в моментах): подготовительно-заключительная работа – 150, оперативная работа – 2100, обслуживание рабочего места – 300, отдых и личные надобности – 155, перерывы по вине производства – 180, а по вине исполнителя – 175.

Составить фактический и нормативный баланс рабочего времени на 8-часовую смену, если норматив подготовительно-заключительного времени ( $T_{нз}$ ) – 26 мин, обслуживания рабочего места ( $T_{об}$ ) – 20 мин, время на отдых и личные надобности ( $T_{омл}$ ) – 15 мин.

**Задача 7.8.** На участке 36 рабочих. Интервал обходов при проведении моментного наблюдения – 10 мин. Наблюдение проводилось за час до окончания смены (с 15 до 16 ч), результаты наблюдения приведены в табл.7.5.

Таблица 7.5

### Результаты наблюдения

Затраты времени	Текущее время, ч-мин					
	15-10	15-20	15-30	15-40	15-50	16-00
Оперативное время	30	26	22	24	28	20
Перерывы по организационно-техническим причинам	4	6	8	11	5	10
Перерывы, зависящие от рабочих	2	4	6	1	3	6

Определить: 1) потери рабочего времени; 2) среднюю загрузку рабочих; 3) возможный рост производительности труда.

**Задача 7.9.** По данным фотографии методом моментных наблюдений в течение одной смены получены следующие данные по 10 рабочим в моментах: оперативная работа составляет 1210, обслуживание рабочего

места – 42, отдых и личные надобности – 61, подготовительно-заключительная работа – 50, перерывы по вине производства – 102, перерывы по вине исполнителя – 48.

Составить фактический и нормативный балансы рабочего времени, определить возможное уплотнение рабочего времени, рост производительности труда, если нормативы времени на смену следующие: подготовительно-заключительное время – ( $T_{nz}$ ) – 30 мин, время на обслуживание рабочего места ( $T_{об}$ ) – 20 мин, время на отдых и личные надобности ( $T_{отл}$ ) – 20 мин.

*Задача 7.10.* В токарном цехе станочники затачивают режущий инструмент, на что каждый тратит по 40 мин рабочего времени за смену. Среднее оперативное время одного станочника 385 мин в смену, выработка 930 тыс. ден.ед. в месяц, затраты на рубль продукции 95 ден.ед., в цехе 82 станочника, условно-постоянные расходы 25 % себестоимости.

Рассмотреть три предлагаемые ситуации и выбрать из них обеспечивающую наибольший экономический эффект.

1. Дополнительно выделяется необходимое по трудоемкости заточки (с учетом ее сокращения на 12,5 %) число вспомогательных рабочих по заточке и доставке на рабочие места режущего инструмента. Среднемесячная заработная плата заточника 186 тыс. ден.ед, отчисления на социальное страхование 35 %. Оперативное время заточника 410 мин в смену.

2. Токарный цех пользуется услугами инструментального цеха завода. Стоимость прямых услуг на месяц 1350 тыс. ден.ед., накладные цеховые расходы составляют 33 %.

3. Сохраняется существующее положение: заточка инструмента производится самими станочниками.

## **ТЕМА 8. НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА**

### **8.1. Нормирование труда: значение, цели, содержание и задачи**

Техническое нормирование на предприятии – важная составная часть его организации, которая имеет целью всемерно способствовать наиболее полному выявлению и использованию резервов повышения производительности труда, снижению себестоимости производства продукции, улучшению использования производственных мощностей, в конечном итоге – повышению эффективности производства.

Нормирование труда заинтересовывает работающих в выполнении заданий, в систематическом улучшении организации труда и производства, в развитии рационализации и изобретательства.

Нормы подлежат техническому, психофизиологическому и экономическому обоснованию. Нормы времени должны быть одинаково напряженными, учитывать оптимальные затраты энергии, не вызывать переутомления работника. Соблюдение этих условий способствует созданию нормальных взаимоотношений в производственном коллективе, улучшению психологического климата.

Техническое нормирование труда широко используется при внутризаводском производственном бизнес-планировании, оперативном планировании. При производственном бизнес-планировании технически обоснованные нормы времени служат исходным пунктом для определения производственных возможностей оборудования станочного типа. Они необходимы для обоснования производственных программ и расчета необходимого количества рабочих для их выполнения.

Техническое нормирование имеет также важное значение для правильного построения систем заработной платы рабочих-сдельщиков.

Техническое нормирование труда взаимосвязано со всеми основными направлениями научной организации труда.

Содержание технического нормирования труда включает:

- систематическое изучение организации производственных процессов, организации труда, исследование затрат рабочего времени на выполнение нормируемой операции;
- разработку нормативов для установления технически обоснованных норм (штучной нормы времени, штучно-калькуляционной нормы времени);
- определение норм: времени, выработки, обслуживания, численности, управляемости;
- организация освоения норм путем систематического инструктажа работников;
- контроль и анализ выполнения рабочими установленных норм и разработку мероприятий, способствующих дальнейшему росту производительности труда.

Однако основная задача технического нормирования труда – установить в зависимости от вида и задач производства одну из перечисленных ниже норм:

- расчетную техническую норму времени, т.е. регламентированное время выполнения единицы работы (технологической операции) в определенных организационно-технических условиях одним или несколькими исполнителями соответствующей квалификации. В машиностроении нормы времени измеряются в человеко-минутах или человеко-часах. Норму времени, установленную на операцию или единицу изделия, называют нормой штучного времени;
- норму выработки, т. е. количество единиц продукции в натуральном

измерении (штук, метров, и т. п.), которое должно быть изготовлено в единицу времени (час, смену). В машиностроении наибольшее распространение имеют сменные нормы выработки. Если нормы времени выражены в минутах, а продолжительность рабочей смены составляет 480 минут, то сменная норма выработки рабочего ( $H_B$ ) определяется по формуле:

$$H_B = 480 / T_{шт}, (5)$$

где  $T_{шт}$  – норма штучного времени, человеко-минут.

–норму обслуживания – количество производственных объектов (единиц оборудования), которое работник или группа работников обязаны обслужить за установленное время в определенных организационно-технических условиях;

–норму численности, т.е. количество работников определенного профессионального состава, необходимое для выполнения определенного объема работы или обслуживания некоторого количества производственных объектов (например, численность специалистов, служащих и др.);

–норму управляемости – количество работников, которое может быть непосредственно подчинено одному руководителю.

Кроме того, рабочему-повременщику может устанавливаться нормированное задание, т.е. объем работы, который он обязан выполнить за определенную единицу времени (например, смену, месяц).

## **8.2 Функции нормирования труда**

Являясь элементом эффективного построения производственных процессов и управления ими, нормы труда выполняют ряд важных функций. Прежде всего, нормирование, учитывая необходимые затраты на ту или иную операцию (работу) в определенных организационно-технических условиях, устанавливает *меру труда* в виде норм, позволяющих определить степень участия каждого работника в создании конечного продукта. Тем самым нормы труда представляют собой конкретную и непосредственную характеристику индивидуальной или коллективной производительности труда.

С переходом к рыночной экономике эта функция выходит за рамки государственного регулирования и становится функцией предприятий.

Использование прогрессивных норм трудовых затрат для каждого из них, независимо от форм собственности, становится одним из важнейших условий экономического благополучия и обеспечения конкурентоспособности продукции. Существующая тесная связь между эффективностью использования труда и общими экономическими результатами работы предприятий делает актуальной проблему установления норм труда, отражающих необходимые затраты в существующих условиях. Это позволяет достичь оптимальных удельных трудовых затрат на единицу продукции, что, как показывает практика, способствует соответственному снижению удельных затрат других видов производственных ресурсов.

Важнейшей является такая функция нормирования, как *основа внутрипроизводственного планирования*. С помощью норм производятся расчеты производственных программ цехов, участков, плановых заданий для отдельных рабочих мест, определяется количество оборудования и плановое использование производственной мощности участков, цехов и предприятия в целом. Исходя из норм, определяется плановая трудоемкость изготовления деталей и изделия в целом, а на этой основе – необходимая численность работников, исчисляются фонд заработной платы, себестоимость продукции, календарно-плановые нормативы (размеры партий, длительность производственных циклов, объемы незавершенного производства).

В условиях рыночных отношений в рамках этой функции решаются и перспективные стратегические задачи, такие как сравнительная оценка трудовых затрат с затратами конкурентов, выявление возможностей их снижения, оценка экономической эффективности мероприятий организационно-технического характера. Для реализации данных направлений необходимы прогрессивная нормативная и информационная базы.

Нормы труда являются *основой рациональной организации труда и производства*. В процессе расчета норм находится оптимальный вариант последовательности выполнения операции (работы), планировки рабочего места, системы его обслуживания. Тем самым оптимизируется организация труда. При проектировании поточных линий и участков исходя из затрат времени на выполнение отдельных операций рассчитывается необходимое количество оборудования, рабочих, оптимизируется их загрузка во времени, определяется длительность производственного цикла.

Одним из критериев рациональности трудовых процессов выступает их трудоемкость, которую определяют на основании установленных норм времени. Выполняя функцию *критерия эффективности трудовых процессов*, технически обоснованные нормы затрат труда являются эталоном, позволяющим определить и оценить количественно имеющиеся



резервы повышения производительности труда на рабочих местах. В этом качестве они учитывают наиболее прогрессивную технологию, оснащение рабочего места высокопроизводительным оборудованием, приспособлениями и инструментом. При расчете такой нормы учитываются наиболее рациональные методы и приемы труда рабочего, высокий уровень обслуживания рабочих мест, нормальные интенсивность и условия труда.

Внедрение таких норм сопровождается сопоставлением фактических организационно-технических условий с предусмотренными технически обоснованными нормами, выявлением и устранением отклонений.

Нормы труда определяют *меру вознаграждения за труд*. При повременной системе оплаты труда величина заработной платы определяется в соответствии с тарифной ставкой (окладом) и отработанным временем. Однако обязательным условием рациональной организации такой системы оплаты является наличие норм, определяющих необходимый результат труда работника (коллектива), то есть оплачивается не время пребывания работника на предприятии, а выполненная им работа в необходимом количестве и требуемого качества. Еще большая зависимость между нормой труда и заработком рабочего при сдельной оплате труда. Расценка, по которой производится оплата за выполненную работу, определяется умножением тарифной ставки разряда работы на норму времени.

Новые возможности для реализации этой функции открылись с расширением прав предприятий, которые в настоящее время могут устанавливать тарифные ставки и решать многие вопросы оплаты труда, выходя за рамки централизованно установленных тарифных ставок, окладов, размеров премиальных выплат и доплат за неблагоприятные условия труда. В настоящее время отпала необходимость регулирования уровня заработной платы путем завышения норм времени, что позволяет вводить технически обоснованные нормы, отражающие необходимые затраты времени для всех работников, устанавливать их оптимальную численность.

Нормирование труда выполняет функцию *рационализации производственных и трудовых процессов*. Используемые в нормировании методы изучения затрат рабочего времени позволяют выявить существующие недостатки в организации производства и разработать мероприятия, их устраняющие. Посредством наблюдений за выполнением операции (работы) на конкретном рабочем месте выявляются недостатки применяемых методов и приемов труда, проводится их совершенствование (на основе проектирования рациональной структуры операции, очередности выполнения приемов, действий и движений), а также внедрение (путем обучения рабочего их выполнению и создания соответствующих условий на рабочем месте).

Технически обоснованные нормы труда обеспечивают *нормальную интенсивность труда*, позволяющую длительное время сохранять высокую работоспособность работников, производительность и интенсивность труда в течение рабочей смены, а также воспроизводство рабочей силы. Это достигается применением централизованно разработанных нормативов и норм, при расчете которых учитывается психофизиологический допустимый уровень интенсивности труда или темпа работы, характеризующийся оптимальным уровнем функционирования организма, воспринимаемым исполнителями как наиболее удобный, не требующий специальных усилий, напряжения для ускорения или замедления движений.

### **8.3. Объекты и методы технического нормирования**

Основным объектом технического нормирования является операция, под которой понимается часть технологического процесса, осуществляемая рабочим или бригадой на одном рабочем месте. При нормировании операцию делят, как было указано в разделе 6.3, на трудовые элементы: комплексы приемов (приемы), трудовые действия, трудовые движения.

Качество нормы, т.е. ее способность стимулировать повышение производительности труда, во многом зависит от метода ее установления. В определенной мере условно можно выделить два метода нормирования: аналитический и опытно-статистический. Сущность аналитического метода нормирования труда заключается в разделении нормируемой операции на технологические и трудовые элементы с последующим анализом каждого элемента в отдельности и в сочетании друг с другом. Такой анализ позволяет всесторонне обосновать затраты труда на основе проектирования рационального регламента выполнения работы.

Аналитический метод нормирования предполагает исследование и анализ производственных возможностей оборудования, эксплуатационных характеристик применяемого инструмента и приспособлений, структуры трудовых приемов, последовательности их выполнения, возможных путей совмещения трудовых приемов, основных элементов организации рабочих мест и их влияния на продолжительность операции.

Аналитический метод нормирования имеет следующую последовательность работ по нормированию труда:

- разделение нормируемой операции на ее составляющие технологические и трудовые элементы;
- определение факторов, влияющих на время выполнения отдельных элементов и операции в целом;
- проектирование рационального трудового содержания операции;

–разработка организационных и технических мероприятий по внедрению и освоению рабочими запроектированных режимов работы оборудования и приемов выполнения работы;

–определение продолжительности элементов и операции в целом.

Аналитический метод нормирования позволяет создать такие организационно-технические условия выполнения операции, которые обеспечивают исключение лишних приемов, действий и движений, замену (или сокращение) утомительных приемов более легкими, сокращение движений рук, ног, корпуса, головы, освобождение рабочего от функций, не входящих в круг его обязанностей, применения передового производственного опыта. Кроме того, учитываются психофизические особенности человека и возможный уровень повышения производительности его труда.

Продолжительность отдельных трудовых движений, трудовых действий, приемов операции определяется либо расчетным путем, либо путем хронометражных измерений.

По способу определения необходимых затрат времени различают две разновидности аналитического метода установления норм: аналитически-расчетный и аналитически-исследовательский.

Аналитически-расчетный метод предполагает определение затрат времени на операцию по нормативам режимов работы оборудования и нормативам времени, которые берутся из специальных справочно-расчетных таблиц, номограмм или аналитических зависимостей. При аналитически-исследовательском методе продолжительность отдельных элементов операции определяется по данным специальных хронометражных замеров, проводимых в рациональных организационно-технических условиях.

Преимущество аналитически-исследовательского метода состоит в том, что он предусматривает исследование вопросов организации труда на рабочем месте, выявление недостатков в организации обслуживания рабочего места и на этой основе разработку мероприятий по повышению производительности труда. Хронометражные наблюдения позволяют изучать приемы работы передовых рабочих и распространять их среди других рабочих. Однако этот метод более трудоемкий по сравнению с аналитически-расчетным. Вместе с тем расчетный метод менее точен, так как используются нормативы, разработанные для типовых организационно-технических условий.

Каждому типу производства (массовому, серийному, единичному), методам установления технически-обоснованных норм времени присущи специфические особенности.

В условиях массового (крупносерийного) производства технически обоснованные нормы времени устанавливаются аналитически-расчетным

методом. Затем, по мере освоения новых технологических процессов, приобретения опыта и навыков выполнения работ делается уточнение и корректировка норм с использованием аналитически-исследовательского метода.

В условиях мелкосерийного и единичного производства определять нормы времени на основе хронометражных наблюдений, учитывая большое разнообразие операций, выполняемых каждым рабочим в течение недели, месяца, экономически нецелесообразно. Поэтому применяют укрупненные нормативы и типовые нормы времени. Типовые нормы разрабатываются на операции по изготовлению типовых деталей данной группы, отличающихся друг от друга чаще всего лишь размерами.

При опытно-статистическом методе нормирования норма времени устанавливается в целом на операцию без анализа условий выполнения ее отдельных элементов (трудовых движений, трудовых действий, приемов).

#### Контрольные вопросы

1. Каковы сущность, цели и задачи нормирования труда?
2. Какие бывают нормы труда и нормативы и как они взаимосвязаны друг с другом?
3. В чем заключается суть основных функций нормирования труда?
4. Какие методы нормирования труда используются, в чем их суть и особенности?

### **ТЕМА 9. НОРМЫ ТРУДА И МЕТОДИКА ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

Нормирование труда представляет собой процесс установления величины затрат рабочего времени в виде нормы труда на выполнение определенной работы в наиболее рациональных для данного производства организационно-технических условиях.

Норма времени ( $H_{ep}$ ) – это величина затрат рабочего времени на выполнение единицы работы, устанавливаемая работнику или группе работников (бригаде) соответствующей квалификации в определенных организационно-технических условиях. Норму времени, установленную на операцию или на единицу изделия, называют нормой штучного времени.

Норма обслуживания ( $H_o$ ) – это количество производственных объектов (единиц оборудования, рабочих мест и т. д.), которые работник

или группа работников соответствующей квалификации обязаны обслужить в течение единицы рабочего времени в определенных организационно-технических условиях.

Норма времени обслуживания ( $H_{вр.о}$ ) – это количество времени, необходимое в определенных организационно-технических условиях на обслуживание в течение смены единицы оборудования, квадратного метра производственной площади и т.д.

Норма численности ( $H_{ч}$ ) – это установленная численность работников определенного профессионально-квалификационного состава, необходимая для выполнения конкретных производственных функций или объема работ в определенных организационно-технических условиях.

Норма управляемости ( $H_{yn}$ ) определяет количество работников, которое должно быть непосредственно подчинено одному руководителю.

Технически обоснованная норма представляет собой установленную инженерно-экономическим расчетом, на основе рационального технологического процесса и организации труда и предусматривающая эффективное использование средств производства и труда.

Расчетная формула технически обоснованной нормы времени в общем виде может быть выражена следующим образом:

$$H_{вр} = T_{нз} + T_{оп} + T_{обс} + T_{отд} + T_{нт} \quad (5)$$

Методом, позволяющим устанавливать технически обоснованные нормы, является аналитический метод, основанный на изучении и критическом анализе конкретного трудового процесса, разделении его на элементы, изучении возможностей оборудования, рациональности организации рабочего места, применяемых приемов и методов труда, психофизиологических факторов и условий труда.

Микроэлементное нормирование труда основано на признании того факта, что все многообразие действий рабочего при выполнении трудового процесса можно свести к ограниченному количеству элементарных, простейших трудовых движений пальцев, рук, корпуса, ног рабочего, зрительных элементов. Эти первичные элементы трудовой операции получили название микроэлементы.

По сравнению с аналитическим методом преимуществом данного метода является то, что при расчете норм времени проектируются наиболее рациональная последовательность и состав движений, трудовых приемов, выполняемых рабочим. Это особенно ценно при установлении норм на вновь проектируемые технологические операции, которые еще не функционируют.

Норма затрат труда, выраженная количеством продукции, изготовленной в единицу времени, называется нормой выработки и определяется по формуле:

$$H_{\text{выр}} = \frac{T_{\text{см}}}{T_{\text{шт}}}. (6)$$

Норма времени и норма выработки связаны между собой обратной зависимостью – с уменьшением нормы времени увеличивается норма выработки. Причем норма выработки увеличивается в больших размерах, чем уменьшается норма времени. Зависимость между этими нормами определяется по формулам:

$$X = \frac{100 \cdot Y}{100 + Y}; \quad X = \frac{100 \cdot X}{100 + X}, (7)$$

где  $X$  – снижение нормы времени, %,

$Y$  – повышение нормы выработки, %.

### **Пример.**

Время на изготовление детали составляет 12 мин, подноска и относка детали, ее закрепление в тисках и открепление – 7 мин. Рассчитать нормы штучного, штучно-калькуляционного времени и времени на партию изделий, если число таких деталей в партии 30 шт. Нормативы времени на отдых, личные надобности ( $T_{\text{отл}}$ ) и обслуживания рабочего места – 11 % от оперативного времени, а подготовительно заключительное время ( $T_{\text{нз}}$ ) – 8 мин.

### **Решение:**

1. Оперативное время  $T_{\text{оп}} = 12 + 7 = 19$  мин.
2. Норма штучного времени  $T_{\text{шт}} = 19 + 19 \cdot 0,11 = 21,09$  мин.

### **Пример:**

Время на изготовление детали составляет 18 мин, подноска и относка детали, ее закрепление в тисках и открепление – 13 мин. Рассчитать нормы штучного, штучно-калькуляционного времени и времени на партию изделий, если число таких деталей в партии 30 шт. Нормативы времени на отдых, личные надобности ( $T_{\text{отл}}$ ) и обслуживания рабочего места – 9 % от оперативного времени, а подготовительно заключительное время ( $T_{\text{нз}}$ ) – 10 мин.

1. Норма, штучно-калькуляционного времени  $T_{\text{шк}} = 21,09 + 8/30 = 21,6$ .

2. Время на партию изделий  $T_{ПАРТ} = 21, = 324$  мин.

*Задача 9.1.* Норма времени на изготовление детали составляет 2,5 нормо-часа, в результате пересмотра она снижена на 20 %. Определить новую норму выработки за смену и процент ее повышения.

*Задача 9.2.* Время на обработку поверхности детали вручную напильником – 13 мин, подноска детали на расстояние 1 м и установка в тисках – 2,2 мин, время на отдых и личные надобности ( $T_{отл}$ ) равно 6 %, а время обслуживания рабочего места – 6% от оперативного времени. Определить норму штучного времени, норму выработки за 8-часовую смену.

*Задача 9.3.* Время на изготовление детали составляет 18 мин, подноска и относка детали, ее закрепление в тисках и открепление – 13 мин. Рассчитать нормы штучного, штучно-калькуляционного времени и времени на партию изделий, если число таких деталей в партии 30 шт. Нормативы времени на отдых, личные надобности ( $T_{отл}$ ) и обслуживания рабочего места – 9 % от оперативного времени, а подготовительно-заключительное время ( $T_{пз}$ ) – 10 мин.

*Задача 9.4.* В условиях единичного производства определить норму штучного времени на сборку узла и норму выработки, если известны следующие нормативные данные: время обточки детали составляет 25 мин, подноска и установка на стенд – 8 мин, время обслуживания рабочего места - 6%, время на отдых и личные надобности – 5 %, подготовительно-заключительное время равно 42 мин на смену, длительность смены – 8 часов.

*Задача 9.5.* В крупносерийном производстве на машинно-ручных работах подготовительно-заключительное время установлено равным 15 мин на 8-часовую смену. Время ручной основной работы 8 мин на изделие, время обработки на станке с ручной подачей (шлифование) 4 мин, вспомогательное время 1,5 мин, норматив времени на отдых и личные надобности 12%, на обслуживание рабочего места 8 % к оперативному времени. Определить норму времени на деталь и норму выработки на 8-часовую смену. Определить, как изменится норма времени, если предусматривается повысить норму выработки на 20%.

*Задача 9.6.* Рассчитать норму выработки в тоннах и тонно-километрах на перевозку груза автомобилями на основании следующих нормативов: расстояние перевозки 20 км, скорость с грузом 45 км/час, порожнем 60 км/час, время погрузки 14 мин, разгрузки – 9 мин на рейс, грузоподъемность автомобиля 5 т, коэффициент использования грузоподъемности 0,8. Подготовительно-заключительное время и время на обслуживание рабочего места 40 мин на смену, время на отдых и личные надобности перекрывается простоями под грузовыми операциями.

*Задача 9.7.* Рассчитать норму выработки в  $m^3$  грунта в массиве и норму времени в чел.-ч на  $1 m^3$  при разработке грунта бульдозером по

следующим исходным данным: время подготовительно-заключительное 13 мин, обслуживание рабочего места 30 мин, отдых и личные надобности 45 мин за 8-часовую смену; среднее время на один цикл (набор, перемещение грунта в насыпь, обратный ход) составляет 5 мин. Объем рыхлого грунта, перемещаемого отвалом бульдозера за один ход, 2,8 м<sup>3</sup>; коэффициент разрыхления грунта 1,3.

## ТЕМА 10. НОРМАТИВЫ ПО ТРУДУ

Нормативы по труду служат для установления норм и выражают зависимости между необходимыми затратами труда и влияющими на них факторами.

По содержанию нормативы по труду подразделяются на нормативы режимов работы оборудования, нормативы времени, нормативы обслуживания и нормативы численности.

Нормативы режимов работы оборудования – это регламентированные величины параметров работы оборудования, обеспечивающие наиболее эффективное его использование. В соответствии с выбранным режимом работы устанавливается величина машинного, аппаратурного и машинно- (аппаратурного) ручного времени.

Нормативы времени содержат регламентированные затраты времени на выполнение отдельных элементов трудового процесса (трудовых движений, действий, приемов и т.д.), на изготовление деталей, узлов, изделий. Они являются исходными для установления норм времени и предназначены для нормирования ручных и машинно-ручных работ, приемов ручной работы по управлению и обслуживанию оборудования.

Нормативы обслуживания – это регламентированные величины затрат труда на обслуживание единицы оборудования или рабочего места для различных категорий вспомогательных рабочих: наладчиков, ремонтников и др.

Нормативы численности – это регламентированная численность работников определенного профессионально-квалификационного состава, требуемая для выполнения единицы или определенного объема работ.

Общим критерием оптимальности нормативов является минимум суммарных затрат на их разработку и применение.

Разработка нормативов состоит из следующих основных этапов: 1) подготовительная работа; 2) исследование производственных процессов; 3) установление нормативных зависимостей, разработка проекта сборника нормативов; 4) проверка нормативов в производственных условиях; 5) корректировка нормативов по результатам проверки, их согласование и утверждение.

Нормативные зависимости чаще всего являются многофакторными. При небольшом количестве факторов, влияющих на величину затрат



времени (2-3), целесообразно использовать графоаналитический метод, суть которого подробно изложена [6].

**Пример.**

Определить норму численности наладчиков при односменной работе, если в цехе 50 станков. Наладчик в течение смены должен выполнить одну наладку и три подналадки на каждом станке. Норма времени на одну наладку и одну подналадку составляет соответственно 35 и 8 мин. Коэффициент, учитывающий дополнительные затраты времени, принять равным 1,1.

**Решение:**

1. Норма обслуживания для наладчика:

$$H_o = \frac{480}{(2 \cdot 30 + 3 \cdot 8)1,1} = 5 \text{ шт.}$$

2. Норма численности наладчиков:

$$H_q = 50/5 = 10 \text{ чел.}$$

*Задача 10.1.* На основании ряда хронометражных наблюдений установлена следующая зависимость между фактором длиной резки листовой стали, толщиной 10 мм на пресс-ножницах и временем:

Длина резки, мм	20	40	70	110	180	250	330
Время резки, мин	0,20	0,40	0,55	0,80	1,05	2,25	4,10

Построить график линейной зависимости и рассчитать методом интерполяции значение норматива для длины резки 200 и 300 мм, а методом экстраполяции для длины резки 400 мм.

*Задача 10.2.* На основе построения графика нормативной линии вывести эмпирическую формулу для расчета норматива времени на прием и снятие детали на прессе «Пельц». Фактором, влияющим на время выполнения приема, является масса детали. При расчетах учесть следующие результаты хронометражных наблюдений:

Масса детали (x) кг	0,5	1,0	2,2	2,8	4,0	7,5	8,5	12,0	15,5	20,0	26,0	30,0
Время установления (y), мин	0,05	0,1	0,17	0,2	0,3	0,4	0,7	0,8	1,4	1,9	2,2	2,8

*Задача 10.3.* Средняя продолжительность смены 8 ч. Подготовительно-заключительное время за смену составляет 45 мин, время на отдых, личные надобности и обслуживание рабочего места – 20

мин; на обслуживание одного станка в течение смены планируется 50 мин. Определить норму обслуживания оборудования рабочим.

*Задача 10.4.* По материалам фотохронометражных наблюдений, проведенных за 6 смен в течение декады, установлены следующие элементы затрат времени (в мин) на обслуживание:

Элементы затрат	Номер наблюдения					
	1	2	3	4	5	6
Подналадка станка	4	3	2	3	4	2
Смазка станка	1	1,5	1	2	1,5	3
Смена инструмента	1	0,5	0,7	1,5	0,8	1
Удаление стружки, обтирка от брызг эмульсии	3	3	2	6	3	2

*Задача 10.5.* Затраты времени на одну наладку станка по данным выборочного хронометража составляют 6 мин, переходы от станка к станку – 2 мин, каждый станок наладывается в течение смены 3 раза, оперативное время наладчика – 420 мин. Рассчитать удельный норматив численности наладчиков по отношению к одному станку. Рассчитать норматив времени на обслуживание рабочего времени в процентах к оперативному времени (410 мин). Нормативный коэффициент устойчивости хронорядов принять равным 3,0.

*Задача 10.6.* Средняя норма обслуживания одного электрослесаря составляет 22 станка в смену. Определить явочную численность электрослесарей в первую смену и на сутки, если коэффициент сменности 1,7, а число станков в цехе 160.

*Задача 10.7.* Нома обслуживания наладчика автоматического оборудования 12 единиц в смену. Определить плановую среднесписочную численность наладчиков на предприятии с работой в 2 смены, номинальным фондом рабочего времени 260 смен, реальным – 232 смены в год, количество автоматизированного оборудования 350 единиц.

*Задача 10.8.* Рассчитать суточную норму численности обслуживающих рабочих, если на одном участке количество станков – 40, норма обслуживания 6 единиц в смену, коэффициент сменности 1.4; на втором участке 9 агрегатов, норматив численности 3 чел., коэффициент сменности 2.

*Задача 10.9.* Рассчитать норму обслуживания станков для смазчика на 8-часовую смену по следующим исходным нормативам времени: подготовительно-заключительное время 14 мин, время на отдых и личные надобности – 25 мин на смену; время на обслуживание 0,3, время на переналадку 0,05 чел.-ч. Станок должен смазываться в начале смены и через каждые 3 часа работы.

## ТЕМА 11. УСТАНОВЛЕНИЕ НАУЧНО ОБОСНОВАННЫХ НОРМ НА РАЗЛИЧНЫЕ ТРУДОВЫЕ ПРОЦЕССЫ

Оперативное время на машинных операциях нормируется всегда отдельно: определяется время машинной работы и время вспомогательной работы.

Процесс резания состоит из двух движений – главное движение и движение подачи. Главным движением на токарном станке является вращение детали, которое определяет скорость резания. Движение подачи – это перемещение режущего инструмента параллельно или перпендикулярно оси детали.

Основное (технологическое) время на переход при точении, растачивании, сверлении, нарезании резьбы определяется по формуле:

$$T_o = L / n \cdot S = l + l_1 + l_2 / n \cdot S \cdot i, \quad (8)$$

где  $L$  – длина пути, проходимого инструментом в направлении подачи, мм;

$l$  – длина обрабатываемой поверхности в направлении подачи, мм;

$l_1$  – длина врезания и перебега инструмента, мм;

$l_2$  – дополнительная длина на взятие пробной стружки, мм;

$n$  – частота вращения шпинделя, об/мин;

$S$  – подача инструмента за один оборот шпинделя, мм/об;

$i$  – число проходов.

Сменная норма выработки ( $H_{выр}$ ) рассчитывается по формуле:

$$H_{выр} = T_{см} - (T_{обс} + T_{отл} + T_{прт} + T_{нз}) / T_{он} \cdot (9)$$

Производственный процесс на конвейере протекает в строго заданном ритме и характеризуется непрерывностью потока. Мерой непрерывности и ритмичности потока служит такт конвейера ( $\tau$ ), представляющий собой интервал времени, через который периодически производится выпуск изделий определенного наименования, типоразмера и исполнения.

Норма штучного времени, если такт конвейера определен с учетом регламентированных перерывов, определяется по формуле:

$$T_{шт} = \tau \cdot K_1, \quad (10)$$

где  $K_1$  – поправочный коэффициент на масштаб производства.

В условиях автоматизированных производственных процессов норма производительности (выработки) ( $H_{нл}$ ) определяется по формулам:

$$H_{нл} = T_{см} - T_{обс} / T_o + T_v \text{ или } H_{нл} = A \cdot K_{нв} \cdot K_{но}, \quad (11)$$

где  $A$  – часовая теоретическая производительность лимитирующего оборудования автоматической линии:

$$A = T_{см} / T_{он} \text{ или } A = T_{см} / T_{ц} \cdot Q_{ц}, \quad (12)$$

$K_{нв}$  – коэффициент полезного времени машины:

$$K_{нв} = \sum T_{ц} / T_{см}; \quad \sum T_{ц} = T_{см} - (T_{тех} + T_{орг} + T_{отл}), \quad (13)$$

где  $K_{но}$  – коэффициент, учитывающий неполное использование линии по независящим от рабочих техническим причинам (определяется экспериментальным путем);

$T_{он}$  – время выполнения одной операции в цикле, мин;

$T_{ц}$  – продолжительность одного цикла работы, мин;

$Q_{ц}$  – выпуск продукции за один цикл работы;

$\sum T_{ц}$  – продолжительность циклов за рабочую смену, мин

При многостаночном обслуживании норма обслуживания станков ( $H_{ом}$ ) определяется с учетом машинно-автоматического времени, в течение которого рабочий свободен от работы по обслуживанию данного станка ( $T_{ма}$ ), времени занятости рабочего ( $T_з$ ) и коэффициента допустимой занятости ( $K_{дз}$ ) по формуле:

$$H_{ом} = (T_{ма} / T_з + 1) K_{дз}. \quad (14)$$

Время занятости рабочего ( $T_з$ ) определяется по формуле:

$$T_з = T_{вп} + T_{внп} + T_a + T_n, \quad (15)$$

где  $T_{вп}$ ,  $T_{внп}$  – вспомогательное время, соответственно перекрываемое и не перекрываемое основным;

$T_a$  – время активного наблюдения за работой машины;

$T_n$  – время на переход от одной машины к другой.

Длительность цикла ( $T_{ц}$ ) определяется по формуле:

$$T_{ц} = T_{ма} + T_{з}, \text{ при этом } T_{ц} = T_{он}. \quad (16)$$

Свободное время рабочего в цикле ( $T_{ц}$ ) определяется по формуле:

$$T_{сц} = T_{ц} - \sum T_{з}. \quad (17)$$

Применение станков с числовым программным управлением (ЧПУ) позволяет высвободить большое число универсального оборудования, а также улучшить качество продукции и условия труда станочников. Принципиальное отличие этих станков от обычных заключается в задании программы обработки в математической форме на специальном программноносителе.

Норма времени на операции, выполняемые на станках с ЧПУ при работе на одном станке, определяется по формуле:

$$H_{вр} = T_{шт} + T_{нз} / n. \quad (18)$$

Подготовительно-заключительное время определяется по формуле:

$$T_{нз} = T_{нз1} + T_{нз2} + T_{пр.об}, \quad (19)$$

где  $T_{нз1}$  – время на организационную подготовку, мин;

$T_{нз2}$  – время на наладку станка, приспособлений, инструмента, программных устройств, мин;

$T_{пр.об}$  – время на пробную обработку, мин.

Норма штучного времени ( $T_{шт}$ ) рассчитывается по формуле:

$$T_{шт} = (T_{ца} + T_{в} K_{тв})(1 + a_{мех} + a_{орг})/100, \quad (20)$$

где  $T_{ца}$  – время цикла автоматической работы станка по программе, мин:

$$T_{ца} = T_0 + T_{мв}, \quad (21)$$

$K_{тв}$  – поправочный коэффициент на время выполнения ручной вспомогательной работы в зависимости от партии деталей.

$T_0$  – основное (технологическое) время на обработку одной детали, мин;

$$T_o = \sum_1^i L_i / S_{mi}, \quad (22)$$

где  $L_i$  – длина пути, проходимого инструментом или деталью в направлении подачи  $i$ -го технологического участка (с учетом врезания и перебега), мм;

$S_{mi}$  – минутная подача на данном технологическом участке, мм/мин.

Основное (технологическое) время рассчитывается исходя из режима резания, которое определяется по «Общестроительным нормативам времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с ЧПУ».

$T_{MB}$  – машинно-вспомогательное время по программе (на подвод и отвод детали или инструмента от исходных точек зоны обработки, установку детали на размер, смену инструмента, изменение величины и направления подачи, время технологических пауз и т. п.), мин.

При аппаратурных процессах норма выработки определяется по формулам:

$$H_{выр} = T_{см} - (T_{обс} + T_{отл}) / T_{оп} \cdot H_o \cdot q_{опер}, \quad (23)$$

$$H_{выр} = (T_{см} - T_{обс}) / T_{но} \cdot q_{но}, \quad (24)$$

где  $H_o$  – норма обслуживания:

$$H_o = T_{см} / H_{во}, \quad (25)$$

где  $H_{во}$  – норма времени на обслуживание единицы оборудования;

$q_{опер}$  – выпуск продукции на одной операции;

$q_{но}$  – выпуск продукции по одному процессообороту.

Объектом нормирования в условиях бригадной его организации является коллективный трудовой процесс.

Комплексная норма времени при бригадной организации труда ( $H_{БК}$ ) определяется с учетом коэффициента эффективности бригадного труда ( $K_{эф} < 1$ ) по формулам:

$$H_{БК} = \sum_{i=1}^n H_{vi} \cdot K_{эф}, \quad (26)$$

$$H_{ei} = \sum_{j=1}^m H_{ej}, \quad (27)$$

где  $n$  – количество деталей, входящих в бригадокомплект;

$H_{ei}$  – норма времени на изготовление  $i$ -й детали бригадокомплекта, чел.-ч;

$m$  – количество операций, необходимых для изготовления  $i$ -й детали.

Комплексная норма выработки бригады ( $H_{выр.к}$ ) определяется по формуле:

$$H_{выр.к} = \Phi_{раб} / H_{вк}, \quad (28)$$

где  $\Phi_{раб}$  – сменный фонд рабочего времени бригады.

### Пример.

Определить норму выработки аппаратчиков, обслуживающих аппарат периодического действия, если оперативное время равно 35 мин, время обслуживания рабочего места – 11 мин, длительность смены 360 мин, а за операцию вырабатывается 90 кг продукции.

### Решение:

Норма выработки аппаратчиков равна:

$$H_{выр} = \frac{360 - 15}{35} \cdot 320 \cdot 1 = 3154 \text{ кг.}$$

*Задача 11.1.* Длина обработки детали на токарном станке – 350 мм; подача – 0,5 мм/об; число оборотов – 250 об/мин. Вспомогательное время составляет 20 % основного;  $\alpha_{орг} = 2,4$  %;  $\alpha_{отл} = 3$ ,  $\alpha_{нрт} = 2$  % оперативного, а  $\beta_{тех} = 2,5$  % основного времени

Определить основное, оперативное и норму штучного времени в условиях крупносерийного производства.

*Задача 11.2.* Определить норму времени на токарную обработку детали, если известны следующие нормативы времени: время обточки поверхности составляет 6 мин, установка и снятие детали – 2 мин, регулировка режимов обработки – 1,5 мин, контрольные замеры – 1,5 мин, уборка рабочего места – 4 %, чистка и смазка станка, смена инструмента – 3,5 %, время на отдых и личные надобности – 6 %.

*Задача 11.3.* Рассчитать штучное время для токарной операции «Продольная обточка цилиндрической детали»:  $l = 560$  мм;  $l_1 = 4$  мм;  $l_2 = 3$

мм;  $n = 177$  об/мин;  $S = 0,3$  мм/об;  $D = 90$  мм; время на установку и снятие детали 10 мин; дополнительное время на отдых и обслуживание рабочего места 9 % от оперативного. Заготовка – отливка, имеет припуск на обработку 6 мм на сторону при глубине резания 2 мм.

*Задача 11.4.* Рассчитать штучное и штучно-калькуляционное время натокарную двухпереходную операцию: продольное точение  $l = 350$  мм;  $l_1 = 2,5$  мм;  $n = 440$  об/мин;  $S = 0,2$  мм/об; отрезка несплошного сечения  $D = 120$  мм;  $d = 50$  мм;  $n = 190$  об/мин;  $S = 0,15$  мм/об. Вспомогательное время на установку детали 2 мин, на переход 0,6 мин, подготовительно-заключительное время на партию деталей – 12 мин, величина партии – 8 шт., отдых, личные надобности и обслуживание рабочего места составляет 8 % оперативного времени.

*Задача 11.5.* Рассчитать норму выработки станочника, обслуживающего 12 автоматов по холодной штамповке контактов, если часовая производительность каждого автомата 6 тыс. контактов, а коэффициент использования времени оборудования за 8-часовую смену 0,9. Время пассивного наблюдения за работой автоматов перекрывает норматив времени на отдых и личные надобности.

*Задача 11.6.* На участке термической обработки машиностроительного предприятия бригада термистов из пяти человек обслуживает три единицы оборудования. Оперативное время термообработки детали – 7 мин. Количество деталей, выпускаемых с единицы оборудования за 1 цикл обработки, 12 единиц. Время обслуживания рабочего места 4 %, подготовительно-заключительное время 3%, отдых 5 % оперативного времени.

Определить норму времени на единицу продукции.

*Задача 11.7.* Определить сменную норму выработки при продолжительности смены ( $T_{см}$ ) 480 мин, если оперативное время на обработку одной детали ( $T_{он}$ ) 10 мин, обслуживание рабочего места 3%, отдых и личные надобности 4 %, ( $T_{лн}$ ) 2 % оперативного времени, а подготовительно-заключительное время ( $T_{пз}$ ) 20 мин на смену. Предусматривается повысить норму выработки на 15%. Определить, как изменится норма времени.

*Задача 11.8.* Рассчитать норму выработки аппаратчика, обслуживающего аппарат периодического действия, если время на один цикл работы аппарата 55 мин, производительность за цикл 2,2 кг, подготовительно-заключительное время, обслуживание рабочего места и отдых 40 мин на 8-часовую смену.

*Задача 11.9.* Определить норму выработки аппаратчиков, обслуживающих аппарат периодического действия, если оперативное время равно 42 мин, время обслуживания рабочего места – 20 мин,



длительность смены 480 мин, а за операцию вырабатывается 320 кг продукции.

*Задача 11.10.* Определить занятость рабочего-многостаночника при работе на однотипных станках, оперативное время, продолжительность цикла, норму обслуживания, норму штучного времени и сменную норму выработки рабочего-многостаночника.

В расчетах использовать следующие данные: время машинно-автоматической работы ( $T_{ма}$ ) 14 мин; вспомогательное время, перекрываемое основным ( $T_{вп}$ ) 1 мин; вспомогательное время, не перекрываемое основным ( $T_{внп}$ ) 2 мин; время активного наблюдения ( $T_a$ ) 0,8 мин; время перехода ( $T_n$ ) 1,5 мин; коэффициент допустимой занятости ( $K_{дз}$ ) 0,9; время на обслуживание 3,5%; отдых и личные надобности 1,5 % от оперативного времени; продолжительность смены ( $T_{см}$ ) 480 мин.

*Задача 11.11.* В химическом производстве на аппарате периодического действия продолжительность одного процессоборота ( $T_{но}$ ) 40 мин; выпуск продукции по одному процессобороту  $q = 200$  кг; свободное время на один процессоборот 30 мин; время занятости ( $T_z$ ) 10 мин; коэффициент допустимой занятости ( $KДЗ$ ) 0,94; время на обслуживание ( $T_{обс}$ ) 20 мин; продолжительность смены ( $T_{см}$ ) 480 мин.

Определить норму выработки и норму обслуживания.

*Задача 11.12.* Определить месячную норму выработки бригады рабочих, обслуживающих агрегаты непрерывного действия, включающие три установки одинаковой мощности, каждая из которых выпускает продукции 1300 кг/час, продолжительность времени работы бригады в месяц составляет 160 час, планово-предупредительный ремонт всех установок 7 дней, продолжительность рабочей смены – 6 часов.

## ТЕМА 12. НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА НА РАБОТАХ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПРОИЗВОДСТВА

Главными особенностями работ, включаемых большей частью вспомогательных рабочих, являются их разнообразие, нерегулярная повторяемость, сложность измерения количества и качества труда. Поэтому методы установления норм труда для вспомогательных рабочих имеют свои особенности.

Для большинства вспомогательных рабочих применяются нормы обслуживания и нормативы численности.

Нормы обслуживания. По нормам обслуживания определяется количество единиц оборудования, производственных площадей или других производственных единиц, которые необходимо закрепить за одним или группой рабочих для выполнения работ по обслуживанию.

Норма обслуживания определяется по формуле:

$$H_o = T_{см} \cdot Ч / H_{вр.о}, \quad (29)$$

где  $T_{см}$  – фонд рабочего времени за смену, ч, мин;

$Ч$  – численность рабочих в бригаде (если норма обслуживания устанавливается на одного человека, то  $Ч = 1$ );

время  $H_{вр.о}$  – норма обслуживания одного объекта (чел.-час; чел.- мин).

Нормы времени обслуживания могут рассчитываться как дифференцированным, так и укрупненным методами.

Нормативы численности предназначены для определения численности тех групп вспомогательных рабочих, нормирование труда которых прямым расчетом, исходя из трудоемкости выполняемых ими работ, затруднено из-за нестабильности последних.

В основу расчета норм численности вспомогательных рабочих ( $H_ч$ ) закладываются либо нормы времени обслуживания ( $H_{вр.о}$ ), либо нормы обслуживания ( $H_o$ ):

$$H_ч = N \cdot H_{вр.о} \cdot K_{см} / T_{см} \quad \text{или} \quad H_ч = N \cdot K_{см} / H_o, \quad (30)$$

где  $N$  – число обслуживаемых объектов;

$K_{см}$  – коэффициент сменности.

Для расчета нормативной численности слесарей по ремонту и обслуживанию оборудования в механических цехах массового производства применима формула:

$$Ч = 1,82X \cdot K_{см} + 5,4K_k, \quad (31)$$

$$Ч = 1,82X \cdot K_{см} + 5,4K_k + 1,7K_c + 1,1K_m, \quad (32)$$

где  $X$  – количество единиц ремонтной сложности оборудования, тыс. единиц;

$K_{см}$  – коэффициент сменности работы станочников;

$K_k$  – количество единиц ремонтной сложности оборудования, подвергаемого капитальному ремонту, тыс. единиц;

$K_c$  – количество единиц ремонтной сложности оборудования, подвергаемого среднему ремонту, тыс. единиц;

$K_m$  – количество единиц ремонтной сложности оборудования, подвергаемого малому ремонту, тыс. единиц.

### **Пример.**

Определить норму обслуживания для наладчика, если в течение смены он должен выполнить одну наладку и три подналадки на каждом

станке. Норма времени на одну наладку и одну подналадку составляет соответственно 35 и 8 мин. Коэффициент, учитывающий дополнительные затраты времени, принять равным 1,1.

**Решение:**

Норма обслуживания для наладчика:

$$H_o = \frac{480}{(2 \cdot 30 + 3 \cdot 8)1,1} = 5 \text{ ст.}$$

**Задача 12.1.** Рассчитать норму численности основных производственных рабочих, обслуживающих автоматические линии по производству деталей, если по нормативу каждую из линий должно обслуживать 6 чел., коэффициент сменности 1,4; число линий в цехе 10.

**Задача 12.2.** Определить норму явочной и списочной численности производственных рабочих, обслуживающих крупные машинные агрегаты, если по нормативу каждый из них должны обслуживать 3 основных и 2 вспомогательных рабочих, число агрегатов 18, режим работы – непрерывный, трехсменный, без выходных и праздничных дней. Реальный фонд рабочего времени на одного рабочего в год 232 дня.

**Задача 12.3.** Определить плановую численность рабочих-заточников в инструментальном цехе. Плановый фонд рабочего времени одного заточника в год – 1860 ч, плановый коэффициент выполнения норм – 1,12. Исходные данные для определения численности рабочих-заточников инструментального цеха приведены в табл. 12.1.

*Таблица 12.1*

**Программа и плановые нормы на заточку инструмента**

<b>Заточка</b>	<b>Программа на плановый период (кол-во заточек), тыс. шт.</b>	<b>Плановая норма на заточку инструмента, нормо-ч</b>
Новых резцов	210	0,18
Износившихся резцов	285	0,06
Сверл	70	0,05
Универсального инструмента	25	0,03
Прочего инструмента	67	0,10

**Задача 12.4.** Определить число основных рабочих, которых должен обслужить доставщик заготовок, если время движения автокары от склада до рабочего места в среднем составляет 6 мин, обратно 5 мин, на погрузку и выгрузку затрачивается по 3 мин, время на отдых и личные надобности,

подготовительно-заключительное время на смену составляют 40 мин. К каждому рабочему доставка производится два раза за 8-часовую смену.

*Задача 12.5.* Определить явочную численность подсобных рабочих, перевозящих грузы на ручной тележке между рабочими местами цеха. Грузоподъемность тележки 100 кг. Использование грузоподъемности 70 %. За смену в цехе перемещается подсобными рабочими 3,5 т груза. Время на погрузку, перемещение и разгрузку 1 т груза составляет 2,3 ч. Коэффициент сменности транспортных рабочих 1,7. Продолжительность смены 8 часов.

*Задача 12.6.* Определить норму обслуживания и явочную численность для кладовщиков инструментальной кладовой цеха при следующих исходных данных: количество шифров используемых инструментов, хранящихся в кладовой,  $N = 3290$ . Масса обрабатываемых в цехе деталей до 100 кг. Норма обслуживания при приведенных данных – 1210 шифров. Коэффициент оборачиваемости инструментов – 1,2; коэффициент сменности рабочих 1,4.

*Задача 12.7.* Определить норму обслуживания для рабочего многостаночника, продолжительность одного цикла, свободное время рабочего в каждом цикле при работе на однотипных станках.

В расчетах использовать следующие данные: время занятости рабочего ( $T_z$ ) 6 мин; коэффициент допустимой занятости 0,9; время машинно-автоматической работы ( $T_{ма}$ ) 13 мин.

*Задача 12.8.* Определить норму обслуживания для наладчика, если в течение смены он должен выполнять одну наладку и три подналадки на каждом станке. Норма времени на одну наладку и одну подналадку составляет соответственно 20 и 5 мин. Коэффициент, учитывающий дополнительные затраты времени, принять равным 1,3.

*Задача 12.9.* Для доставщика бурового инструмента в шахте рудника установлена норма обслуживания бурильщиков 6 чел. Определить косвенную норму обслуживания, выраженную в  $m^3$  отбитой горной массы, если в шести различных забоях нормы времени на 1  $m^3$  установлены следующие: 0,7; 0,55; 0,82; 0,73; 0,9 и 0,66 чел.-ч. Продолжительность рабочего дня при пятидневной неделе 7 часов.

*Задача 12.10.* Норма времени на обслуживание одного рабочего-станочника 0,3 чел.-ч. В цехе машиностроительного предприятия в одну первую смену работают 352 станочника, коэффициент сменности 1,5. Рассчитать плановую среднесписочную норму численности обслуживающих рабочих, если отношение календарного фонда времени к реальному 1,14; продолжительность смены 8 часов.

*Задача 12.11.* Объем работ по среднему и текущему ремонтам оборудования на предприятии составляет 2455 единиц ремонтной сложности. Рассчитать среднюю списочную норму численности

персонала, если реальный фонд рабочего времени на одного рабочего в году 1820 ч, а средняя трудоемкость одной единицы ремонтной сложности по среднему и текущему ремонтам 47 нормо-ч.

*Задача 12.12.* В цехе установлено 50 станков, режим работы трехсменный. Норма обслуживания – 10 станков на одного наладчика. Планируемые невыходы на работу составляют 10 %. Определить необходимую численность наладчиков.

*Задача 12.13.* Рассчитать число производственных бригад, которые должен обслужить один распределитель работ, если среднее время на обслуживание одной бригады составляет 45 мин, время на переходы по цеху и оформление документации – 30 мин на смену, время на отдых и личные надобности, подготовительно-заключительное время 34 мин.

### ТЕМА 13. ПЕРЕСМОТР И ВНЕДРЕНИЕ НОРМ

Качество действующих норм характеризуется степенью их напряженности, показателем которой является отношение времени, необходимого для выполнения работы при данных организационно-технических условиях, к установленной норме времени.

Уровень напряженности действующих норм может быть определен по следующей формуле:

$$Y_n = \sum t_{\phi} K / \sum H_{\partial}, \quad (33)$$

где  $\sum t_{\phi}$  – сумма фактических затрат времени на анализируемые операции по хронометражу, мин;

$\sum H_{\partial}$  – сумма действующих норм на эти операции, мин;

$K$  – коэффициент, учитывающий нормативное время на обслуживание рабочего места, выполнение подготовительно-заключительных работ.

В результате анализа уровня выполнения норм выработки определяется, в какой мере он отклоняется от среднего по предприятию и насколько это вызвано качеством действующих норм. С этой целью определяется максимально допустимые отклонения ( $D$ ) за счет различий в индивидуальной производительности труда рабочих по формуле (34) :

$$D = P_{\text{вн}} \cdot M / \sqrt{P \cdot 100}, \quad (34)$$

где  $P_{\text{вн}}$  – средний процент выполнения норм по предприятию в целом;

$M$  – максимальные отклонения индивидуальной производительности труда отдельных рабочих от среднего уровня (принимается равным 33 % для машинных и машинно-ручных работ, 50 % – для ручных);

$P$  – численность рабочих-сдельщиков в данном подразделении, чел.

Если среднее выполнение норм выработки по подразделению превышает величину  $D$ , это свидетельствует о низком качестве действующих норм.

Оценка уровня нормирования труда рабочих-повременщиков производится по следующим показателям:

- охват нормированием труда рабочих-повременщиков;
- удельный вес рабочих, работающих по нормам, установленным на основе межотраслевых, отраслевых и других, более прогрессивных, нормативов;
- качество действующих норм.

Первый показатель отражает удельный вес рабочих-повременщиков, труд которых нормируется и определяется по формуле (35):

$$A = \frac{C_n}{C_{общ}}, \quad (35)$$

где  $C_n$  – численность рабочих-повременщиков, труд которых нормируется, чел.;

$C_{общ}$  – общая численность рабочих-повременщиков, чел.

Основными показателями экономической эффективности мероприятий по совершенствованию организации и нормирования труда являются:

- рост производительности труда;
- годовой экономический эффект.

Прирост производительности труда ( $\Delta\Pi$ ) за счет увеличения выработки продукции на одного работающего определяется по формуле:

$$\Delta\Pi = \frac{B_2 \cdot 100}{(B_1 - 100)}, \quad (36)$$

где  $B_2$  и  $B_1$  – показатели выработки на одного работника в год в сопоставимых ценах соответственно до и после реализации мероприятий по совершенствованию организации и нормирования труда.

Прирост производительности труда в результате снижения трудоемкости продукции (работ) определяется по формуле:

$$\Delta\Pi = \frac{100 \cdot T}{(100 - T)}, \quad (37)$$

где  $T$  – снижение трудоемкости продукции (работ) в результате внедрения данных мероприятий, %.

Прирост производительности труда за счет снижения потерь и непроизводительных затрат рабочего времени определяется по формуле:

$$\Delta\Pi = 100 \cdot \mathcal{E}_{\text{вр}} / (100 - \mathcal{E}_{\text{вр}}), \quad (38)$$

где  $\mathcal{E}_{\text{вр}}$  – снижение потерь и непроизводительных затрат рабочего времени, %.

Прирост производительности труда за счет сокращения численности работающих определяется по формуле:

$$\Delta\Pi = 100 \cdot \mathcal{E}_q / (P_{\text{ср}} - \mathcal{E}_q), \quad (39)$$

где  $\mathcal{E}_q$  – экономия численности (высвобождение) работающих после внедрения мероприятий, чел;

$P_{\text{ср}}$  – расчетная среднесписочная численность работающих, исчисленная на объем производства планируемого периода по выработке базисного периода, чел.

Прирост производительности труда за счет увеличения продолжительности фазы устойчивой работоспособности в результате улучшения условий труда определяется по формуле:

$$\Delta\Pi = \frac{P_2 - P_1}{P_1 + 1} 100 K_{\Pi}, \quad (40)$$

где  $P_2$  и  $P_1$  – удельный вес длительности фазы повышенной работоспособности в общем фонде рабочего времени до и после внедрения мероприятий, улучшающих условия труда;

$K_{\Pi}$  – поправочный коэффициент, отражающий долю прироста производительности труда, обусловленную функциональным состоянием организма человека в различных условиях труда (принимается равным 0,2).

Прирост производительности труда в целом в результате внедрения комплекса мероприятий определяется по формуле (41):

$$\Delta\Pi = \sum_i^n \mathcal{E}_q 100 P_{\text{ср}} - \sum_i^n \mathcal{E}_q, \quad (41)$$

где  $\sum_i^n \mathcal{E}_q$  – сумма относительной экономии численности работающих по всем мероприятиям, чел.

Годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_2$ ) – экономия на приведенных затратах в рублях – рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_2 = (C_1 - C_2) \cdot B_2 - E_n \cdot Z_{ед}, \quad (42)$$

где  $C_1 - C_2$  – себестоимость единицы продукции (работ) до и после внедрения мероприятия, р.;

$B_2$  – годовой объем продукции (работ) после внедрения мероприятий в натуральном выражении;

$E_n$  – нормативный коэффициент сравнительной экономии эффективности инвестиций ( $E_n = 0,15$ );

$Z_{ед}$  – единовременные затраты, связанные с разработкой и внедрением мероприятий.

### **Пример.**

Цех за месяц изготовил продукции на 40100 нормо-ч, за отклонение от нормальных условий работы оплачено 1296 нормо-ч. Рабочие отработали на сдельных работах 35000 ч, и на повременной оплате – 780 ч, внутрисменные простои составили 570 ч, и на изготовление забракованной продукции не по вине рабочего затрачено 370 нормо-ч. Определить среднее выполнение норм выработки.

### **Решение:**

1. Уровень выполнения норм по сменному времени:

$$Y_c = \frac{40100 + 1296 + 370}{35000} 100 = 119,3 \%$$

2. Уровень выполнения норм по фактически отработанному времени:

$$Y_c = \frac{40100 + 1296 + 370}{35000 - 780 - 570} 100 = 124,1\% .$$

*Задача 13.1.* Норма выработки на смену установлена 44 изделия. Фактически за месяц отработано 22 смены, при этом выпущено 980 шт. Определить процент выполнения норм выработки.

*Задача 13.2.* Норма времени на деталь А – 0,6 чел.-час, на деталь Б – 0,85 чел.-час. В течение месяца рабочий изготовил 220 деталей А и 340 деталей Б, отработав 21 смену по 8 часов. Определить процент выполнения норм выработки.



*Задача 13.3.* На своей постоянной работе рабочий произвел за месяц 105 изделий при норме выработки 7 шт. за 8-часовую смену. Кроме того, он выполнял и другие сдельные работы общим объемом 22 нормо-ч. Отработанное время составило 178 и 5 ч сверхурочно. Рассчитать средний процент выполнения норм за месяц.

*Задача 13.4.* Рабочий-сдельщик за месяц (22 рабочих дня по 8 ч) выполнил следующие объемы работ по смежным нормам выработки: сборка узлов КРБ – 32 шт., норма выработки – 5 шт.; изготовление комплектующих деталей 1-Р для сборки – 322 шт.; норма выработки – 26 шт.; деталей Б-4 – 80 шт.; норма выработки – 16 шт. Рассчитать % выполнения норм за месяц двумя способами: непосредственно по нормам выработки и через трудоемкость.

*Задача 13.5.* До пересмотра норм сумма нормированной трудоемкости была в цехе 40420 нормо-ч., отработанное время 29580 чел/ч. После пересмотра норм их выполнение составило 110 %. Определить, на сколько % снижена норма времени, на сколько повышены нормы выработки и как сократилась нормированная трудоемкость в результате пересмотра норм.

*Задача 13.6.* На предприятии 1240 рабочих-сдельщиков, среднее выполнение норм выработки 105 %. Определить, как повысились нормы выработки и снизились нормы времени, если нормированная трудоемкость после пересмотра норм сократилась на 550000 нормо-часов. Реальный фонд рабочего времени на одного рабочего составляет 1950 часов в год.

*Задача 13.7.* Определить процент выполнения норм по сменному (табельному) и фактически отработанному (сдельному) времени, если имеются следующие данные: нормированная трудоемкость составила 6400 нормо-ч., отклонение от нормальных условий 180 нормо-ч, брак по вине рабочих 170 нормо-ч. Отработано 800 чел.-смен по 8 часов и 132 чел.-час сверхурочно, в т. ч. затрачено на исправление брака по вине рабочих 55 чел.-час, на поврежденные работы, выполненные сдельщиками, 40 чел.-час. Внутрисменные потери рабочего времени 455 чел.-час. Сравнить показатели и определить возможный рост производительности труда при устранении потерь и лишних затрат рабочего времени.

*Задача 13.8.* Фонд рабочего времени одного рабочего в месяц равен 162 часа, потери рабочего времени составляют 17 часов, фактическая трудоемкость одного изделия равна 1,8 часа. Определить производительность труда рабочего в месяц.

*Задача 13.9.* Трудоемкость производственной программы составляет 5,2 млн. нормо-часов. Использование выявленных резервов обеспечивает экономию рабочего времени в количестве 237 тыс. нормо-часов. Определить % снижения трудоемкости и рост производительности труда.

## **ТЕМА 14. АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИИ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ**

### **14.1. Порядок внедрения, замена и пересмотр норм труда**

Нормы труда на производство продукции разрабатываются одновременно с технологическими процессами в соответствии с запроектированными при этом организационно-техническими условиями производства. Новые нормы, включая измененные и пересмотренные, вводятся по согласованию с профсоюзными комитетами.

О введении новых норм труда рабочие и служащие извещаются заблаговременно, но не позднее, чем за месяц. Этому должно предшествовать приведение организационно-технических условий производства в соответствие с запроектированными в нормах. При запуске в производство новой продукции разрабатывают график достижения ее проектной трудоемкости с учетом освоения проектных мощностей и других технико-экономических показателей. В этот период к технически обоснованным нормам устанавливается дополнительное нормированное время. Срок его действия определяется в каждом конкретном случае в зависимости от сложности осваиваемого производства, изделия, технологического процесса, порядка подготовки производства и т.д.

При временном отклонении фактических условий работы от запроектированных (несоответствие материала, инструмента, временное отклонение от технологии и т.п.) нормы не изменяются. В этом случае работнику устанавливается соответствующая доплата на период приведения фактических условий в соответствие с запроектированными. Действующие нормы труда подлежат обязательной замене новыми по мере внедрения в производство организационно-технических условий, обеспечивающих рост производительности труда. К таким мероприятиям относятся:

- ввод нового и модернизация действующего оборудования;
- внедрение более прогрессивной технологии, усовершенствование технологической и организационной оснастки, инструментов;
- улучшение конструкции изделий, механизация и автоматизация производственных процессов, рационализация рабочих мест;
- использование новых видов материалов, сырья, топлива и т.д.

Нормы труда должны также изменяться при увеличении или уменьшении партии изготавливаемых деталей или такта потока. В целях поддержания прогрессивного уровня действующих норм они подлежат обязательной проверке при анализе качества норм или проведении аттестации рабочих мест. Если будет признано, что норма устаревшая или не аттестована, она подлежит пересмотру и замене. В

случае, когда аттестация рабочих мест не проводится, пересмотр устаревших норм осуществляется по мере их выявления и включения в календарные планы замены и пересмотра норм труда. Разработка этого плана осуществляется на основе намеченных организационно-технических или других хозяйственных мероприятий. План выносится на обсуждение коллектива и принимается в коллективном договоре.

## **14.2. Учет выполнения норм труда**

Оптимальная организация нормирования труда на предприятии – это в первую очередь, систематический учет и контроль выполнения норм. По выполнению норм можно судить об уровне производительности труда отдельного работника на участке, в цехе, на предприятии, корректировать численность занятых. Учет выполнения норм дает возможность установить численность рабочих, не выполняющих нормы, и проанализировать причины этого, выявить устаревшие нормы, и накопить материал для их пересмотра.

Для определения показателя выполнения норм выработки применяются два способа. Первый – сравнение количества изготовленной продукции за отчетный период с тем количеством, которое должен сделать работник по установленным нормам. Такой способ используется в основном в отраслях промышленности, выпускающих однородную продукцию (горная, металлургическая, лесная). По второму способу сравнивается нормируемое время (в часах) на все выполняемые работы за отчетный период и время, фактически затраченное на эти работы (в часах по таблице).

Оба способа определения показателя выполнения норм выработки могут быть выражены следующими формулами:

$$P = \frac{H_{\phi}}{H_{\text{выр}}} \cdot 100 \text{ или } P = \frac{T_n}{T_{\phi}} \cdot 100, \quad (43)$$

где  $P$  – выполнение норм выработки, %;

$H_{\phi}$  – фактическая выработка рабочего, шт., т, м;

$H_{\text{выр}}$  – норма выработки рабочего, шт., т, м;

$T_n$  – нормируемое время на выполнение работы, норма-часы;

$T_{\phi}$  – фактически затраченное время на выполнение работы, ч.

По участкам, цехам и по предприятию выполнение норм выработки определяется по фактически отработанному времени:

$$P_{отр} = \frac{T_n + T_{\delta} + T_{бр}}{T_{ед}} \cdot 100, \quad (44)$$

где  $P_{отр}$  – выполнение норм по фактически отработанному времени, %;

$T_n$  – затраты труда на выпуск годной продукции, нормо-часы;

$T_{\delta}$  – дополнительные затраты труда в связи с отклонениями от нормальных условий работы, нормо-часы;

$T_{бр}$  – затраты труда на исправление брака, допущенного не по вине рабочего, нормо-часы;

$T_{ед}$  – фактически отработанное время на сделанных работах, включая сверхурочную работу, ч.

*Задача 14.1.* Объем производства продукции по старым нормам 450 тыс. нормо-часов, а по новым нормам – 600 нормо-часов. Определить, на сколько возрастет производительность труда за счет снижения трудоемкости продукции.

*Задача 14.2.* Определить, на сколько возрастет производительность труда в цехе, если полностью сократить целодневные и на 40 % внутрисменные потери, используя следующие данные: плановое количество рабочих дней на одного рабочего по балансу рабочего времени составляют 232 дня, а фактическое количество выходов на работу в среднем на одного рабочего – 226 дней, внутрисменные потери рабочего времени по различным причинам равны 14 %.

*Задача 14.3.* На велосипедном заводе в цехе № 1 с численностью 770 человек изготавливаются велосипеды «А». Годовая программа – 1,2 млн. шт. Мероприятия НТП позволили снизить трудоемкость изготовления изделия с 2,2 нормо-часов до 1,8 нормо-часов. Трудоемкость изменена с 1 мая. Определить рост производительности труда.

*Задача 13.13.* В отчетном году на предприятии работало 3350 человек. Баланс рабочего времени одного рабочего – 1720 часов. В планируемом году в результате проведения организационно-технических мероприятий намечено сэкономить 180400 часов. Выпуск продукции в отчетном году составил 224 млн. ден. ед. Планируется увеличить объем производства продукции на 11%. Определить относительную экономию годовой численности, возможный рост производительности труда.

*Задача 14.4.* Реальный фонд рабочего времени одного рабочего за год 2260 часов. Численность основных рабочих 440 человек. С учетом мероприятий по улучшению организации труда планируется сократить потери рабочего времени с 12 до 7 %. Определить годовую экономию рабочего времени одного рабочего, годовую экономию времени всех рабочих, относительную экономию численности всех рабочих.

**ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

1. Организация труда как наука.
2. Отечественный опыт организации труда.
3. Зарубежный опыт организации труда.
4. Влияние технического уровня производств на разделение и кооперацию труда на предприятии.
5. Коллективные формы организации труда на предприятии.
6. Организация рабочего места отдельных профессий рабочих.
7. Организация рабочего места специалиста.
8. Организация рабочего места руководителя.
9. Улучшение условий труда и отдыха и его социально-экономическая эффективность.
10. Режимы труда и отдыха отдельных профессий рабочих, специалистов и руководителей.
11. Зарубежный опыт организации режимов труда и отдыха рабочих, специалистов и руководителей.
12. Принципы экономии движений.
13. Проектирование трудовых процессов.
14. Проектирование трудовых приемов.
15. Нормы труда и гибкие автоматизированные производства.
16. Нормы труда и эффективность их использования.
17. Зарубежный опыт нормирования труда.
18. Методы обработки результатов хронометражных наблюдений.
19. Использование электронно-вычислительной техники при разработке нормативов.
20. Нормы труда и гибкие автоматизированные производства.
21. Особенности нормирования труда при многостаночном обслуживании.
22. Бригадная форма организации труда и особенности его нормирования.
23. Структура нормативов и требования к ним.
24. Нормированные задания. Сущность. Порядок разработки и оформления.
25. Состав руководителей, специалистов и других служащих, характер и содержание их труда.
26. Особенности нормирования труда служащих.
27. Принципы НОТ в управлении производственным коллективом.
28. Качество норм труда. Анализ качества норм.
29. Оценка уровня нормирования труда различных категорий работающих.
30. Экономическая эффективность мероприятий по совершенствованию организации и нормированию труда.

# ТЕСТЫ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

## ТЕМЫ 1, 2. ВВЕДЕНИЕ В КУРС. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА

1. Что не является функцией организации труда:
  - а) организация и обслуживание рабочих мест;
  - б) использование рациональных методов и приемов труда;
  - в) создание благоприятных условий труда;
  - г) рационализация производственного процесса в пространстве?
  
2. Что является функцией организации производства, а не организации труда:
  - а) установление рациональных режимов труда и отдыха;
  - б) организация управления производством;
  - в) конструкторско-технологическая подготовка производства;
  - г) материальная подготовка производства?
  
3. Какая задача организации труда является традиционной, не вызванной переходом на рыночные отношения:
  - а) разработка рациональных форм разделения и кооперации труда;
  - б) организация рабочих мест;
  - в) нормирование труда;
  - г) гуманизация труда?
  
4. Что предусматривает системный подход к изучению курса «Организация труда»:
  - а) оптимизацию основного производственного процесса;
  - б) оптимизацию эффективного использования средств производства и рабочей силы процесса производства продукции;
  - в) оптимизацию работы отдельных частей производственной системы;
  - г) оптимизацию трудовых ресурсов?
  
5. Какие задачи не относятся к задачам организации труда:
  - а) экономические;
  - б) гуманитарные;
  - в) психофизиологические;
  - г) социальные?
  
6. Экономические задачи организации труда выражают направленность организации труда на:
  - а) совершенствование структуры предприятия, специализацию производств, выбор оптимальных вариантов технологических процессов;
  - б) создание такой системы взаимосвязи человека со средствами производства и друг с другом, которая обеспечивает максимальную производительность труда, минимальную себестоимость изготовления продукции, высокую рентабельность производства;

в) создание благоприятных условий труда на рабочих местах, обеспечивающих высокую и устойчивую работоспособность человека в течение длительного периода времени, сохранение его здоровья;

г) повышение содержательности и привлекательности труда.

7. Психофизиологические задачи организации труда направлены на:

а) совершенствование структуры предприятия, специализацию производств, выбор оптимальных вариантов технологических процессов;

б) создание такой системы взаимосвязи человека со средствами производства и друг с другом, которая обеспечивает максимальную производительность труда, минимальную себестоимость изготовления продукции, высокую рентабельность производства;

в) создание благоприятных условий труда на рабочих местах, обеспечивающих высокую и устойчивую работоспособность человека в течение длительного периода времени, сохранение его здоровья;

г) повышение содержательности и привлекательности труда.

8. Социальные задачи организации труда направлены на:

а) совершенствование структуры предприятия, специализацию производств, выбор оптимальных вариантов технологических процессов;

б) создание такой системы взаимосвязи человека со средствами производства и друг с другом, которая обеспечивает максимальную производительность труда, минимальную себестоимость изготовления продукции, высокую рентабельность производства;

в) создание благоприятных условий труда на рабочих местах, обеспечивающих высокую и устойчивую работоспособность человека в течение длительного периода времени, сохранение его здоровья;

г) повышение содержательности и привлекательности труда.

9. В каком соотношении находятся организация труда с понятием организация производства:

а) организация труда – это часть организации производства;

б) организация труда – это направление организации производства;

в) организация труда является частью организации производства, связанной с организацией живого труда;

г) организация труда связана с организацией производства?

10. Почему организация труда является наукой:

а) использует хронометраж как метод измерения трудовых процессов;

б) жестко регламентирует все элементы работы, устанавливая затраты времени для их осуществления;

в) содержит теоретические положения, направленные на рациональное соединение предметов и средств труда с человеком, чтобы труд был эффективен, легок и приятен для человека;

г) стимулирует интенсивность труда, предусматривает рационализацию трудовых движений?

11. Что представляет собой Трудовой кодекс РФ:

- а) юридический документ, регламентирующий права и обязанности работников и нанимателей;
- б) юридический документ, отражающий основные правила предпринимательской деятельности;
- в) совокупность нормативных правовых актов, регулирующих общественные отношения в сфере трудовых и связанных с ними отношений;
- г) свод правил осуществления государственного и общественного контроля за соблюдением законодательства о труде?

### **ТЕМА 3. РАЗДЕЛЕНИЕ И КООПЕРАЦИЯ ТРУДА**

1. Что понимается под разделением труда на предприятии:

- а) направление в хозяйственной деятельности предприятия, которое заключается в рационализации производственного процесса во времени;
- б) разграничение деятельности работающих в процессе совместного труда, их специализация на выполнении определенной части совместной работы;
- в) форма организации труда, при которой обеспечивается гибкость производственной системы;
- г) одним из методов изучения затрат рабочего времени?

2. Что понимается под кооперацией труда на предприятии:

- а) совокупность организационно-технических мероприятий, направленных на совершенствование рабочих мест, улучшение их использования;
- б) мероприятия, направленные на снижение монотонности трудового процесса;
- в) форма организации труда, при которой обеспечивается согласованность действий работников в процессе производства;
- г) направление в хозяйственной деятельности предприятия, которое заключается в оптимизации загрузки оборудования?

3. Технологическое разделение труда осуществляется на основе:

- а) расчленение процесса производства на стадии, переделы, фазы, частичные технологические процессы и операции;
- б) оптимизации основного производственного процесса;
- в) рационализации производственного процесса в пространстве;
- г) организации деятельности на основе коммерческого расчета.

4. Функциональное разделение труда предусматривает:

- а) перечень последовательных операций, которые должен выполнять рабочий в течение смены;
- б) перераспределение операций между рабочими на данном участке;
- в) постоянную оценку и пересмотр последовательности выполнения операций рабочими;
- г) обособление различных видов трудовой деятельности и выполнение конкретных работ соответствующими группами работников,



специализирующихся на выполнении различных по содержанию и экономическому значению производственных или иных функций.

5. Квалификационное разделение труда заключается в:

- а) определении численности работников по каждой профессии, квалификационным разрядам и категориям;
- б) формировании производственных операций на рабочем месте с учетом подготовки работников и сложности выполняемых трудовых функций;
- в) во взаимодействии отдельных работников в процессе совместного труда;
- г) частичном высвобождении занятых.

6. Экономическая граница разделения труда обуславливается:

- а) допустимыми физическими и психологическими нагрузками;
- б) уровнем загрузки исполнителей и оборудования;
- в) уровнем загрузки исполнителей и длительностью производственного цикла;
- г) существующей технологией, которая делит производственный процесс на операции.

7. В каких производствах не создаются комплексные бригады:

- а) при обслуживании сложных агрегатов, на поточных линиях и предметно-замкнутых участках;
- б) при выполнении слесарно-сборочных, монтажно-наладочных, погрузочно-разгрузочных операций;
- в) при индивидуальной организации труда?

#### **ТЕМА 4. ОРГАНИЗАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА**

1. Рабочее место представляет собой:

- а) совокупность факторов производственной среды, влияющих на работоспособность и здоровье человека в процессе труда;
- б) закрепленную за отдельным рабочим или группой рабочих часть производственной площади, оснащенную необходимым оборудованием и оснасткой, предназначенными для выполнения определенной части производственного процесса;
- в) набор оборудования и инструментов, необходимых для выполнения конкретного вида работ;
- г) совокупность основного и вспомогательного оборудования, оснастки и инструмента, технической документации, средств связи и сигнализации, средств охраны труда.

2. Аттестация рабочих мест представляет собой:

- а) совокупность организационно-технических мероприятий, направленных на совершенствование действующих рабочих мест;
- б) инвентаризацию технологического оборудования, оснастки и инструментов;

в) совокупность мероприятий, включающих комплексную оценку каждого рабочего места на его соответствие современным технико-технологическим, организационно-экономическим и социальным требованиям;

г) перечень мероприятий, направленных на выявление на рабочих местах вредных и опасных факторов окружающей среды.

3. Рационализация рабочих мест представляет собой:

а) всестороннюю оценку рабочего места с учетом передового отечественного и зарубежного опыта;

б) совокупность организационно-технических мероприятий, разработанных на основе аттестации и направленных на совершенствование действующих рабочих мест; улучшение их использования;

в) определение технико-технологического, организационно-экономического уровня рабочих мест, условий труда и техники безопасности на рабочем месте;

г) мероприятия по созданию комфортных условий труда на рабочих местах.

4. Эргономические требования, предъявляемые к рабочим местам:

а) безопасность, эффективность, комфорт;

б) безопасность, гибкость, качество;

в) комфорт, качество, непрерывность;

г) эффективность, непрерывность, гибкость.

5. Специализация рабочих мест представляет собой:

а) совокупность расположенного в пределах рабочего места основного и вспомогательного оборудования, оснастки, инструмента, технической документации, средств охраны труда;

б) установление их рационального профиля, закрепление определенного круга работ или операций по признаку их технологической однородности;

в) обеспечение оптимальной занятости исполнителей, высокого уровня производительности труда за счет четкого обслуживания сырьем, материалами, заготовками, инструментом, складирования и отвозки готовой продукции;

г) правильное размещение оборудования.

6. Что не входит в состав обслуживания рабочих мест:

а) постоянная оценка и пересмотр последовательности выполнения операций рабочими;

б) своевременное доведение до рабочих производственного задания с соответствующей документацией;

в) бесперебойное снабжение рабочих мест материалами, заготовками, комплектующими изделиями, инструментом и приспособлениями;

г) ремонтное обслуживание, наладочные и транспортные работы, контроль качества продукции, поддержание чистоты на рабочих местах.

7. Составные элементы организации рабочего места:

а) специализация, планировка, приемы труда;

б) методы труда, организационная оснастка, технологическая оснастка;

- в) специализация, планировка, оснащение и обслуживание;
- г) оснащение, условия труда, обслуживание.

8. К какому виду оснастки относится тара:

- а) техническому;
- б) организационному;
- в) технологическому;
- г) производственному?

9. К какому виду оснастки относится мерительный инструмент?  
(см. варианты ответа теста 8).

10. Системы обслуживания рабочих мест:

- а) центральная, вызовная, плановая;
- б) децентрализованная, стандартная, дежурная;
- в) централизованная, децентрализованная, смешанная;
- г) плановая, дежурная, самообслуживание.

11. Чем определяется специализация рабочего места:

- а) формой обслуживания;
- б) трудовым процессом;
- в) техникой;
- г) технологией?

12. Функции обслуживания рабочих мест:

- а) ремонтная, наладочная, контрольная, плановая;
- б) инструментальная, наладочная, контрольная, энергетическая;
- в) складская, контрольная, смешанная, ремонтная;
- г) энергетическая, ремонтная, централизованная, транспортно-складская.

13. В основу построения функций обслуживания рабочего места заложены принципы:

- а) гибкость;
- б) плано-предупредительный характер;
- в) синхронность;
- г) комплексность.

## **ТЕМА 5. УСЛОВИЯ ТРУДА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ**

1. Какие факторы характеризуют условия труда на рабочем месте:

- а) санитарно-гигиенические и микроклимат;
- б) психологические и эстетические;
- в) санитарно-гигиенические, психофизиологические, эстетические и социально-психологические;
- г) санитарно-гигиенические и социальные?

2. Назовите фазы максимальной работоспособности:

- а) первый и второй часы работы;
- б) второй и третий часы работы;
- в) первый и четвертый часы работы;
- г) пятый и шестой часы работы;
- д) шестой и седьмой часы работы.

3. Что характеризует санитарно-гигиенические условия труда на рабочем месте:
- а) нервно-психическое напряжение, физические усилия, темп работы;
  - б) микроклимат, запыленность воздуха, шум, вибрация, ультразвук, контакт с токсическими веществами;
  - в) темп работы, монотонность, нервно-эмоциональное напряжение, биологические факторы;
  - г) физический дискомфорт, обеспеченность спецодеждой?
4. Назовите фазы работоспособности человека в течение рабочего дня:
- а) вработываемость, устойчивая работоспособность, стабильность;
  - б) вработываемость, устойчивая работоспособность, спад;
  - в) подъем, спад, стабильность;
  - г) стабильность, спад, вработываемость.
5. Что включают в себя психофизиологические условия труда:
- а) величина физической и нервно-психической нагрузки, монотонность, темп и ритм труда;
  - б) производственный интерьер, дизайн, цвет;
  - в) цветовое оформление интерьеров помещений и рабочих мест;
  - г) дизайн, цветовое оформление, функциональную музыку?
6. Режимы труда и отдыха:
- а) месячный, кварталный, годовой;
  - б) суточный, недельный, месячный;
  - в) месячный, внутрисменный, годовой;
  - г) внутрисменный, суточный, недельный, месячный, годовой.
7. Каковы направления улучшения условий труда:
- а) организационное, психологическое, физиологическое, социальное;
  - б) технологическое, эстетическое, санитарно-гигиеническое;
  - в) техническое, технологическое, организационное, психофизиологическое, санитарно-гигиеническое, социальное;
  - г) эстетическое, технологическое, техническое, социальное?
8. Меры по снижению физической тяжести труда:
- а) улучшение транспортного обслуживания рабочих мест, связанных с тяжелыми предметами труда;
  - б) рационализация приемов и методов труда;
  - в) оптимизация темпа труда и отдыха;
  - г) улучшение социально-психологического климата в коллективе.

## ТЕМА 6. СОДЕРЖАНИЕ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА. ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ ТРУДА

1. Трудовой прием представляет собой:

а) совокупность трудовых действий, выполняемых без перерыва одним или несколькими рабочими органами исполнителя, плавно переходящими одно в другое;

б) законченную совокупность трудовых действий исполнителя, объединенных одним целевым назначением и постоянством предметов и орудий труда;

в) однократное перемещение рабочего органа исполнителя (корпуса, рук, ног) с целью взятия, перемещения, освобождения предмета или поддержания его в состоянии покоя;

г) однократное перемещение рабочего органа исполнителя с целью взятия и установки в рабочее положение инструмента, оснастки.

2. Метод труда – это:

а) способ осуществления работником производственного задания, характеризующийся структурой трудового процесса;

б) совокупность одноименных приемов труда, применяемых рабочими для выполнения одной и той же работы;

в) комплекс действий, составляющий какой-либо прием, осуществляемый одним рабочим над определенным объектом;

г) комплекс наиболее рациональных движений, направленных на снижение трудоемкости выполняемой работы.

3. Принципы экономики движений – это:

а) естественность движений;

б) одновременность движения различных органов тела;

в) симметричность движений;

г) частая повторяемость одинаковых движений;

д) ритмичность и автоматизм движений.

4. Экономическим критерием выбора операции для рационализации методов труда служит соотношение:

а)  $Z > C (T_{шт0} - T_{шт1}) K \cdot N$ ;

б)  $Z < C (T_{шт1} - T_{шт0}) K \cdot N$ ;

в)  $Z < C (T_{шт0} - T_{шт1}) K \cdot N$ ;

г)  $Z < C (T_{шт0} - T_{шт1}) K / N$ ,

где  $Z$  – затраты на рационализацию трудового процесса, р.;  $C$  – тарифная ставка рабочего, р.;  $K$  – повторяемость операции на рабочем месте;  $N$  – количество рабочих, выполняющих данную операцию;  $T_{шт0}$ ,  $T_{шт1}$  – соответственно нормы времени на операцию до и после рационализации методов труда.

5. Какой фактор не предполагает проектирование трудовых процессов:
- а) исключение из них всех лишних, непроизводительных движений, действий и приемов;
  - б) организация и планирование работ по технической подготовке производства;
  - в) разработку рациональных маршрутов перемещения работника на рабочем месте или участке;
  - г) создание благоприятных условий труда, повышение его творчества и содержательности;
  - д) определение совмещения, параллельности и непрерывности выполнения работ, естественности и простоты движения в наиболее благоприятном для человека ритме?
6. Трудовое действие – это:
- а) совокупность приемов по выполнению одной законченной части перехода;
  - б) часть приема, объединяющая несколько физических движений рабочего или его перемещений для того, чтобы взять, перенести, повернуть какой-либо предмет в процессе работы;
  - в) движение рабочего органа исполнителя, направленное на перемещение детали или инструмента;
  - г) однократное перемещение исполнителя в рабочей зоне.
7. Трудовое действие – это:
- а) взять деталь;
  - б) вставить деталь в патрон;
  - в) зажать деталь в патроне;
  - г) протянуть руку к рычагу пуска.
8. Трудовое движение – это:
- а) взять за рукоятку пуска станка;
  - б) передвинуть рукоятку пуска станка;
  - в) повернуть рычаг;
  - г) освободить руку, разжать пальцы.

## **ТЕМА 7. РАБОЧЕЕ ВРЕМЯ И ЕГО ИЗУЧЕНИЕ**

1. Что не является целью фотографии рабочего времени:
- а) выявление недостатков в организации труда и производства, приводящим к потерям и нерациональным затратам рабочего времени, простоям оборудования, а также разработки на этой основе организационно-технических мероприятий по устранению выявленных недостатков;
  - б) установление норм обслуживания и нормативов численности рабочих;
  - в) наличие рабочих, владеющих несколькими специальностями;
  - г) выявление причин невыполнения или значительного перевыполнения норм выработки рабочими?

2. При подготовке к наблюдению при проведении фотографии рабочего времени изучаются параметры:
  - а) технологический процесс, который выполняется исполнителем или группой рабочих, являющихся объектом исследования;
  - б) размещение заготовок и готовой продукции на складах;
  - в) организация труда и обслуживания рабочих мест;
  - г) технические характеристики, режимы работы и состояние оборудования.
  
3. В наблюдательный лист для проведения индивидуальной фотографии рабочего времени не включается:
  - а) название предприятия, цеха, участка;
  - б) фамилия рабочего, его разряд, специальность и стаж работы;
  - в) модель станка, наименование обрабатываемой детали, разряд работы, норма времени, норма выработки;
  - г) график выполнения операций с указанием постов контроля качества.
  
4. Метод моментных наблюдений представляет собой:
  - а) сплошное и непосредственное измерение величины всех затрат рабочего времени;
  - б) исследование затрат рабочего времени, загруженности рабочих и использования оборудования на основе выборочных наблюдений, проводимых в случайно отобранные моменты времени по большой группе рабочих;
  - в) выборочное и непосредственное измерение величины циклически повторяющихся элементов оперативного и подготовительно-заключительного времени;
  - г) выявление причин и характера простоев оборудования, снижения производительности труда.
  
5. Различают способы проведения хронометража:
  - а) непрерывный;
  - б) периодический;
  - в) выборочный;
  - г) цикловой.
  
6. Коэффициент устойчивости хроноряда представляет собой:
  - а) отношение минимальной продолжительности выполнения операции к максимальной продолжительности операции, полученной при замерах;
  - б) отношение максимальной продолжительности выполнения элемента операции, полученной при замерах к минимальной продолжительности элемента операции, полученной при замерах;
  - в) отношение максимальной продолжительности выполнения элемента операции, полученной при замерах к среднеарифметическому значению по ряду;
  - г) отношение максимальной продолжительности выполнения элемента операции, полученной при замерах к нормативному значению.
  
7. В хронометражную карту не включаются:
  - а) наименование предприятия, цеха, участка;

- б) цель хронометража, продолжительность наблюдения;
- в) норма времени и норма выработки;
- г) схема организации рабочего места, характеристика оборудования, инструмента и материала для изготовления детали;
- д) фамилия рабочего, специальность, стаж работы по специальности, разряд, количество обслуживаемых станков.

8. Не включается в норму штучного времени:

- а) оперативное время;
- б) время обслуживания рабочего места;
- в) время выполнения непроизводительных и случайных работ;
- г) время перерывов, предусмотренных установленными технологиями и организацией производства.

9. Какие перерывы в работе не относятся к регламентируемым:

- а) перерывы, обусловленные установленной технологией или организацией производственного процесса;
- б) перерывы на отдых для предотвращения утомления;
- в) перерывы, связанные с задержкой подачи сырья, транспорта для отвозки готовых изделий и т. п.;
- г) перерывы на личные надобности исполнителя?

## **ТЕМЫ 8,9. НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА. НОРМЫ ТРУДА И МЕТОДИКА ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

1. В норму времени включают:

- а) все затраты времени, связанные с изготовлением единицы работы, устанавливаемые работнику или группе работников соответствующей квалификации в определенных организационно-технических условиях;
- б) только необходимые затраты, связанные с изготовлением единицы работы, устанавливаемые работнику или группе работников соответствующей квалификации в определенных организационно-технических условиях;
- в) все затраты времени в течение рабочей смены, в том числе и время, затраченное на выполнение случайной и непроизводительной работы;
- г) все затраты времени в течение рабочей смены, за исключением времени, затраченного на выполнение случайной работы и исправления брака.

2. Норма выработки представляет собой:

- а) объем работы в стоимостных или натуральных единицах измерения, который должен быть выполнен в течение определенного рабочего времени одним работником или бригадой работников;
- б) установленный объем работы, который работник или группа работников соответствующей квалификации обязаны выполнить за единицу времени в определенных организационно-технических условиях;
- в) установленный состав и объем работ, который должен быть выполнен одним или группой работников за рабочую смену;



г) суточную программу выпуска изделий в штуках конкретного участка (цеха).

3. Что не входит в состав штучного времени:

- а) подготовительно-заключительное время;
- б) оперативное время;
- в) время обслуживания рабочего места;
- г) время регламентированных перерывов?

4. Как определяется штучное время ( $T_{шт}$ ) в условиях единичного производства:

- а)  $T_{шт} = (T_o - T_v) (1 + K/100)$ ;
- б)  $T_{шт} = (T_o + T_v) (1 + K/100)$ ;
- в)  $T_{шт} = (T_o + T_v) / (1 - K/100)$ ;
- г)  $T_{шт} = (T_o + T_v) / (1 + K/100)$ ,

где  $T_o$  – основное время, мин;

$T_v$  – вспомогательное время, мин;

$K$  – сумма времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности, выраженная в процентах от оперативного времени.

5. Зависимость между нормой времени и нормой выработки определяется по формуле:

а)  $X = \frac{100 - Y}{100 \cdot Y}$ ;

б)  $X = \frac{100 + Y}{100 \cdot x \cdot Y}$ ;

в)  $X = \frac{100 \cdot Y}{100 + Y}$ ;

г)  $X = \frac{100 \cdot Y}{100 - Y}$ ,

где  $X$  – снижение нормы времени, %;

$Y$  – повышение нормы выработки, %.

6. Зависимость между нормой выработки и нормой времени определяется по формулам:

а)  $Y = \frac{100 \cdot X}{100 - X}$ ;

б)  $Y = \frac{100 - X}{100 \cdot X}$ ;

$$в) Y = \frac{100 \cdot X}{100 + X};$$

$$г) Y = \frac{100 + X}{100 \cdot X}.$$

7. Возможное повышение производительности труда ( $\Delta\Pi$ ) за счет устранения потерь и нерациональных затрат рабочего времени определяется по формуле:

$$а) \Delta\Pi = \frac{T_{on}^{\phi} - T_{on}^n}{T_{on}^{\phi}} \cdot 100;$$

$$б) \Delta\Pi = \frac{T_{on}^n - T_{on}^{\phi}}{T_{on}^n} \cdot 100;$$

$$в) \Delta\Pi = \frac{T_{on}^{\phi} - T_{on}^n}{T_{on}^n} \cdot 100;$$

$$г) \Delta\Pi = \frac{T_{on}^n - T_{on}^{\phi}}{T_{on}^{\phi}} \cdot 100;$$

где  $T_{on}^{\phi}$  и  $T_{on}^n$  – оперативное время по фактическому и нормативному балансам.

## ТЕМА 10. НОРМАТИВЫ ПО ТРУДУ

1. Нормативы по труду предназначены для:

а) расчета технически обоснованных норм на работы, выполняемые на различных рабочих местах, предприятиях и в различных отраслях;

б) определения процента перевыполнения норм выработки рабочих-сдельщиков;

в) обеспечения внедрения наиболее производительных режимов работы оборудования;

г) составления графика постановки оборудования на профилактический ремонт.

2. По степени дифференциации нормативы по труду не подразделяются на:

а) макроэлементные;

б) микроэлементные;

в) элементные;

г) укрупненные.

3. По сфере применения нормативы по труду не подразделяются на:

а) среднеотраслевые;

б) межотраслевые;

в) отраслевые;

г) местные (заводские).

4. По назначению нормативы по труду не подразделяются на:

- а) нормативы режимов работы оборудования;
- б) нормативы времени;
- в) нормативы обслуживания;
- г) нормативы точности;
- д) нормативы численности.

5. Какие затраты времени не определяются нормативами:

- а) основное (технологическое) время;
- б) вспомогательное время;
- в) обслуживание рабочего места;
- г) простои по причине неполадок оборудования;
- д) отдых и личные надобности;
- ж) подготовительно-заключительное время?

6. Каким требованиям должны удовлетворять нормативные материалы:

- а) прогрессивность;
- б) комплексность и обоснованность;
- в) точность;
- г) комплектность;
- д) удобство пользования?

7. Допустимое отклонение нормативов от фактических затрат труда в массовом производстве %:

- а)  $\pm 3$
- б)  $\pm 5$
- в)  $\pm 7$
- г)  $\pm 10$

8. Расчет минимального числа точек ( $m$ ), которое необходимо нанести на график (при графоаналитическом методе обработки хронометражных наблюдений), определяется по формулам:

$$a) m = \sqrt{\frac{\Phi_{\min}}{\Phi_{\max}}} + 4$$

$$б) m = \sqrt{\frac{\Phi_{\max}}{\Phi_{\min}}} + 4$$

$$в) m = \sqrt{\frac{\Phi_{\max}}{\Phi_{\min}}} - 4$$

$$г) m = \sqrt{\frac{\Phi_{\min}}{\Phi_{\max}}} - 4$$

где  $\Phi_{\max}$ ,  $\Phi_{\min}$  – соответственно максимальное и минимальное числовое значение данного фактора в принятом диапазоне изменений.

9. Интервалы ( $n$ ) между смежными измерениями при прямолинейной зависимости рассчитываются по формулам:

$$\text{а) } n = \frac{\Phi_{\max} - \Phi_{\min}}{m - 1};$$

$$\text{б) } n = \frac{\Phi_{\max} - \Phi_{\min}}{m + 1};$$

$$\text{в) } n = \frac{\Phi_{\min} - \Phi_{\max}}{m - 1};$$

$$\text{г) } n = \frac{\Phi_{\max} - \Phi_{\min}}{m} - 1.$$

## ТЕМА 11. УСТАНОВЛЕНИЕ НАУЧНО ОБОСНОВАННЫХ НОРМ НА РАЗЛИЧНЫЕ ТРУДОВЫЕ ПРОЦЕССЫ

1. В состав основного (технологического) времени при обработке деталей на металлорежущих станках включается:

- а) время резания, сверления, нарезания резьбы;
- б) время на установку, переустановку и снятие деталей;
- в) включение, выключение главного движения и движения подачи;
- г) контрольные промеры.

2. В состав вспомогательного времени не включаются:  
(см. варианты ответа для теста 1).

3. Сменная норма выработки ( $N_{\text{выр}}$ ) при токарной обработке деталей определяется как:

- а)  $N_{\text{выр}} = T_{\text{см}} - (T_{\text{обс}} + T_{\text{отл}} + T_{\text{прт}}) / T_{\text{оп}}$ ;
- б)  $N_{\text{выр}} = T_{\text{см}} - (T_{\text{обс}} + T_{\text{отл}} + T_{\text{прт}} + T_{\text{пз}}) / T_{\text{оп}}$ ;
- в)  $N_{\text{выр}} = T_{\text{см}} - (T_{\text{обс}} + T_{\text{отл}} + T_{\text{прт}} + T_{\text{пз}})i / T_{\text{оп}}$ ;
- г)  $N_{\text{выр}} = T_{\text{см}} - (T_{\text{обс}} + T_{\text{отл}} + T_{\text{прт}}) / T_{\text{оп}} + T_{\text{пз}}/n$ ,

где  $i$  – число проходов;  $n$  – число деталей в партии.

4. Норма производительности (выработки) в условиях автоматизированных процессов ( $N_{\text{пл}}$ ) определяется как:

- а)  $N_{\text{пл}} = T_{\text{см}} - T_{\text{обс}}/T_{\text{о}} + T_{\text{в}}$ ;
- б)  $N_{\text{пл}} = T_{\text{см}} - T_{\text{в}}/T_{\text{о}} + T_{\text{в}}$ ;
- в)  $N_{\text{пл}} = T_{\text{см}} - T_{\text{о}}/T_{\text{о}} + T_{\text{в}}$ ;

$$г) H_{пл} = T_{см} - T_{обс}/T_o - T_v.$$

5. Норма обслуживания станков ( $H_{ом}$ ) при многостаночном обслуживании определяется как:

- а)  $H_{ом} = (T_{ма}/T_z - 1) K_{дз}$ ;
- б)  $H_{ом} = (T_{ма}/T_z + 1)/K_{дз}$ ;
- в)  $H_{ом} = (T_{ма}/T_z + 1)K_{дз}$ ;
- г)  $H_{ом} = (T_z/T_{ма} + 1)K_{дз}$ ,

где  $T_{ма}$  – машинно-автоматическое (свободное) время;  $T_z$  – время занятости рабочего;  $K_{дз}$  – коэффициент допустимой занятости.

6. Норма штучного времени ( $T_{шт}$ ) при работе на станках с ЧПУ рассчитывается по формуле:

- а)  $T_{шт} = (T_{ца} - T_v * K_{тв}) (1 + \alpha_{атех} + \alpha_{орг}/100)$ ;
- б)  $T_{шт} = (T_{ца} - T_v / K_{тв}) (1 - \alpha_{атех} + \alpha_{орг}/100)$ ;
- в)  $T_{шт} = (T_{ца} - T_v * K_{тв}) (1 - \alpha_{атех} + \alpha_{орг}/100)$ ;
- г)  $T_{шт} = (T_{ца} - T_v * K_{тв}) (1 - \alpha_{атех} - \alpha_{орг}/100)$ ,

где  $T_{ца}$  – время цикла автоматической работы станка по программе;  $T_v$  – время вспомогательной работы;  $K_{тв}$  – поправочный коэффициент на выполнение ручной вспомогательной работы в зависимости от партии деталей;  $\alpha_{атех}$  – время технического обслуживания станка (% от оперативного времени);  $\alpha_{орг}$  – время организационного обслуживания станка (% от оперативного времени).

7. При аппаратурных процессах норма выработки определяется по формуле:

- а)  $H_{выр} = T_{см} - (T_{обс} + T_{отл}) / T_{оп} \times q_{опер} \times H_o$ ;
- б)  $H_{выр} = T_{см} - (T_{обс} + T_{отл}) / H_o \times q_{опер}$ ;
- в)  $H_{выр} = T_{см} - (T_{обс} + T_{отл}) / H_o \times q_{но}$ ;
- г)  $H_{выр} = T_{см} - (T_{обс} + T_{отл}) / H_o \times q_{опер} \times T_o$ ,

где  $H_o$  – норма времени на обслуживание единицы оборудования;  $q_{опер}$  – выпуск продукции по одной операции;  $q_{но}$  – выпуск продукции по одному процессообороту.

## ТЕМА 12. НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА НА РАБОТАХ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПРОИЗВОДСТВА

1. Нормы обслуживания и нормы времени обслуживания используются для следующих целей:

- а) нормирования работ нестабильных по объему, но имеющих периодически повторяющиеся элементы;
- б) расстановки по рабочим местам рабочих, выполняющих нестабильные по объему и повторяемости работы;
- в) для определения численности вспомогательных рабочих, нормирование труда которых прямым счетом затруднено из-за нестабильности объемов работ;

г) для установления месячных или сменных норм рабочим-повременщикам.

2. Не входят в группу вспомогательных работ:

- а) работы по ремонту и обслуживанию оборудования;
- б) работы по хранению, приемке и выдаче материальных ценностей;
- в) контрольные работы;
- г) уборка производственных помещений;
- д) станочная обработка деталей машин.

3. По нормативам численности определяется:

- а) явочная численность вспомогательных рабочих;
- б) численность тех групп вспомогательных рабочих, нормирование труда которых прямым счетом затруднено;
- в) численность работников, необходимая для выполнения определенного объема работ;
- г) норма управляемости.

4. Для нормирования труда вспомогательных рабочих не применяются:

- а) общемашиностроительные и отраслевые нормативы численности;
- б) нормы обслуживания и нормы времени обслуживания;
- в) нормы времени и нормы выработки;
- г) общемашиностроительные типовые нормы времени на станочную обработку деталей.

5. По нормам обслуживания определяется:

- а) количество единиц оборудования, которое необходимо закрепить за одним или группой рабочих;
- б) количество производственных площадей, которое необходимо закрепить за одним или группой рабочих;
- в) количество рабочих, которое необходимо закрепить за группой обслуживаемого оборудования или производственных площадей;
- г) численность вспомогательных рабочих.

6. Норма численности вспомогательных рабочих ( $N_{ч}$ ) определяется по формуле:

- а)  $N_{ч} = N N_{вр.о} / T_{см} K_{см}$ ;
- б)  $N_{ч} = N N_{вр.о} \times K_{см} / T_{см}$ ;
- в)  $N_{ч} = N K_{см} / T_{см} N_{о}$ ;
- г)  $N_{ч} = N N_{о} K_{см} / T_{см}$ ,

где  $N$  – число обслуживаемых объектов;  $K_{см}$  – коэффициент сменности;  $N_{о}$  – норма обслуживания;  $N_{вр.о}$  – норма времени обслуживания.

7. Норма обслуживания ( $N_{о}$ ) определяется по формуле:

- а)  $N_{о} = T_{см} / T_{вр.о} \cdot Ч$ ;

- б)  $N_o = T_{см} \times 60 / T_{вр.o} \cdot Ч;$
- в)  $N_o = T_{см} \cdot Ч / T_{вр.o};$
- г)  $N_o = T_{см} \cdot Ч / T_{вр.o} \cdot 60,$

где  $T_{см}$  – фонд рабочего времени за смену, ч;  $Ч$  – численность рабочих в группе (бригаде), ч;  $T_{вр.o}$  – норма времени обслуживания одного объекта, чел.ч.

8. Нормированное задание предназначено для:
  - а) установления состава и объема работ, которые должны быть выполнены за определенный период времени;
  - б) определения количества обслуживаемого оборудования;
  - в) определения численности вспомогательных рабочих с повременной оплатой труда;
  - г) составления графика выхода вспомогательных рабочих на работу.
  
9. В сменное нормированное задание не включается:
  - а) содержание работ и баланс рабочего времени;
  - б) график замены инструмента;
  - в) продолжительность обеденного перерыва;
  - г) график текущих ремонтов.
  
10. Нормативы численности предназначены для:
  - а) установления соотношения численности основных и вспомогательных рабочих;
  - б) определения численности тех групп вспомогательных рабочих, нормирование труда которых затруднено из-за нестабильности выполняемых работ;
  - в) установления численности промышленного производственного персонала;
  - г) установления зависимости объемов работ, выполняемых вспомогательными рабочими от основных рабочих.

### **ТЕМЫ 13, 14. ПЕРЕСМОТР И ВНЕДРЕНИЕ НОРМ ТРУДА. АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИИ И НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ**

1. Показателем напряженности действующих норм является:
  - а) степень соответствия их отраслевым нормам;
  - б) степень соответствия их отраслевым и межотраслевым нормам;
  - в) отношение времени, необходимого для выполнения работы при данных организационно-технических условиях, к установленной норме времени;
  - г) отношение нормы времени к технически обоснованной норме.
  
2. Уточнить уровень напряженности действующих норм можно по формуле:
  - а)  $U_n = \Sigma t\phi K / \Sigma H\partial;$
  - б)  $U_n = \Sigma t\phi / \Sigma H\partial K;$

- в)  $У_n = \Sigma t\phi (K-1)/\Sigma H\delta$ ;
- г)  $У_n = \Sigma t\phi (K+1)/\Sigma H\delta$ ,

где  $\Sigma t\phi$  – сумма фактических затрат времени на анализируемые операции по хронометражу, мин;  $\Sigma H\delta$  – сумма действующих норм на эти операции, мин;  $K$  – коэффициент, учитывающий нормативное время на обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности, выполнение подготовительно-заключительных работ.

3. Оценка уровня нормирования труда рабочих-повременщиков производится по показателям:

- а) качество действующих норм;
- б) охват нормированием труда рабочих-повременщиков;
- в) удельный вес рабочих, работающих по нормам, установленным на основе межотраслевых, отраслевых и других, более прогрессивных, нормативов;
- г) превышение процента выполнения норм рабочими-повременщиками по сравнению с рабочими-сдельщиками.

4. Норма труда подлежит пересмотру и замене,

- если: а) она устаревшая;
- б) она не аттестована;
- в) она ошибочно установлена;
- г) достигнут высокий уровень выработки в результате применения рабочими в период между аттестациями рабочих мест по собственной инициативе новых приемов и методов труда, повышения профессионального мастерства.

5. Показателями экономической эффективности мероприятий по совершенствованию организации и нормирования труда являются:

- а) рост производительности труда;
- б) снижение материалоемкости продукции;
- в) годовой экономический эффект (экономия проведенных затрат);
- г) повышение фондовооруженности.

6. Прирост производительности труда за счет увеличения выработки продукции определяется по формуле:

- а)  $\Delta П = B_1 / B_2 \cdot 100 - 100$ ;
- б)  $\Delta П = B_2 \cdot 100 / B_1 - 100$ ;
- в)  $\Delta П = B_2 - B_1 / 100 - 100$ ;
- г)  $\Delta П = B_1 - B_2 / 100 - 100$ ,

где  $B_1$  и  $B_2$  – показатели выработки на одного работника в год в сопоставимых ценах соответственно до и после реализации мероприятий по совершенствованию организации и нормирования труда.



7. Прирост производительности труда за счет снижения потерь и непроизводительных затрат рабочего времени определяется по формуле:

- а)  $\Delta П = 100 \text{ Эвр}/100 - \text{Эвр}$ ;
- б)  $\Delta П = 100 - \text{Эвр}/100 \text{ Эвр}$ ;
- в)  $\Delta П = 100 \text{ Эвр}/100 + \text{Эвр}$ ;
- г)  $\Delta П = 100 - \text{Эвр}/100 \cdot \text{Эвр}$ ,

где  $\text{Эвр}$  – снижение потерь и непроизводительных затрат рабочего времени, %.

8. Прирост производительности труда за счет сокращения численности работающих определяется по формуле:

- а)  $\Delta П = 100 \text{ Эч}/\text{Эч} - \text{Рср}$ ;
- б)  $\Delta П = \text{Рср} - \text{Эч}/100 \text{ Эч}$ ;
- в)  $\Delta П = 100 \text{ Эч}/\text{Рср} - \text{Эч}$ ;
- г)  $\Delta П = 100 \text{ Эч}/\text{Рср} + \text{Эч}$ ,

где  $\text{Эч}$  – экономия численности (высвобождение) работающих после внедрения мероприятий, чел.;  $\text{Рср}$  – расчетная среднесписочная численность работающих, исчисленная на объем производства планируемого периода по выработке базисного периода, чел.

9. Годовой экономический эффект ( $\text{Эг}$ ) – экономия приведенных затрат определяется по формуле:

- а)  $\text{Эг} = (C_2 - C_1) B_2 - E_n \text{Зед}$ ;
- б)  $\text{Эг} = (C_1 - C_2) B_2 + E_n \text{Зед}$ ;
- в)  $\text{Эг} = (C_1 - C_2) B_2 - E_n \text{Зед}$ ;
- г)  $\text{Эг} = (C_1 - C_2) B_2 - E_n \text{Зед}$ ,

где  $C_1$  и  $C_2$  – себестоимость единицы продукции до и после внедрения мероприятия, р.;  $B_2$  – годовой объем продукции после внедрения мероприятия в натуральном выражении,  $E_n$  – нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности инвестиций;  $\text{Зед}$  – единовременные затраты, связанные с разработкой и внедрением мероприятий, р.

### 3.1.3 ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

#### Задача 1

На слесарном участке годовая программа выпуска деталей до внедрения типового проекта организации труда –  $N$  и норма времени на

одну деталь  $НВ$  принимаются по таблице 1. Продолжительность смены  $T_{см}$  – 8 часов, режим работы – одна смена в сутки. В результате внедрения типового проекта организации труда потери времени –  $C$  снизились (см. табл. 1)

Рассчитать годовую программу и прирост производительности труда по участку после внедрения типового проекта организации труда.

Таблица 1

#### Исходные данные по вариантам

Варианты	Годовая программа до внедрения – $N$ , тыс.шт.	Норма времени на одну деталь – $НВ$ , час	Снижение рабочего времени $C$ , мин.
$A$	$1$	$2$	$3$
1	20	0,3564	33
2	25	0,3563	34
3	30	0,3562	35
4	35	0,3561	30
5	40	0,3560	31
6	45	0,3559	32
7	50	0,3558	33
8	55	0,3557	34
9	60	0,3556	35
10	65	0,3555	30
11	70	0,3554	31
12	75	0,3553	32
13	80	0,3552	33
14	85	0,3551	34
15	90	0,3550	35
16	95	0,3549	34
17	105	0,3548	33
18	110	0,3547	32
19	115	0,3546	31
20	120	0,3545	30
21	125	0,3544	35
22	130	0,3543	34
23	135	0,3542	33
24	140	0,3541	32
25	145	0,3540	33
26	150	0,3539	31
27	155	0,3538	30
28	160	0,3537	31
29	165	0,3536	32
30	170	0,3535	33

## Методические указания к задаче 1

Относительное снижение затрат труда одного слесаря в смену составит:

$$K = \frac{C}{T_{CM}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $K$  – относительное снижение затрат труда, %;

$C$  – снижение рабочего времени в мин;

$T_{CM}$  – продолжительность смены, мин.

Норма времени на одну деталь после внедрения типового проекта составит:

$$HВn = HВ\left(1 - \frac{K}{100}\right), \quad (2)$$

где  $HВn$  – норма времени на одну деталь после внедрения типового проекта, ч;

$HВ$  – норма времени на одну деталь до внедрения типового проекта, ч.

Годовая программа участка после внедрения типового проекта определяется исходя из неизменного годового фонда рабочего времени равного производству  $N * HВ$ , шт.

Прирост производительности труда необходимо определить в количестве деталей (шт.) и в процентах.

### Задача 2

В результате наблюдений получены следующие хронометражные ряды (в мин.) на элементы операции «сборка прибора» (табл. 2).

Проверьте устойчивость хронометражных рядов исходя из нормативных коэффициентов устойчивости, приведенных в таблице 3, при необходимости очистите их. Рассчитайте среднюю продолжительность каждого элемента операции и норму оперативного времени.

Таблица 2

### Результаты наблюдений по элементам операции, мин

Элемент операции	Номера наблюдений				
	1	2	3	4	5
Комплектование деталей	0,7	1,0	1,4	0,9	1,2
Сборка пары «А»	2,4	2,6	5,2	5,0	4,7
Сборка пары «Б»	1,2	1,4	1,3	2,2	2,4
Монтаж прибора в корпусе	6,0	6,6	5,9	12,3	8,5
Проверка и регулировка	2,2	10,7	2,8	3,1	1,9

**Нормативные коэффициенты устойчивости  
хронометражных рядов по вариантам**

Вариант	Нормативные коэффициенты устойчивости хронометражных рядов по элементам операции				
	Комплектование деталей	Сборка пары «А»	Сборка пары «Б»	Монтаж прибора в корпусе	Проверка и регулировка
<i>A</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	2,0	3,0	2,5	2,0	3,0
2	2,5	2,5	2,0	3,0	2,0
3	3,0	2,0	3,0	2,5	2,5
4	2,0	3,0	2,5	2,0	3,0
5	2,5	2,5	2,0	3,0	2,0
6	3,0	2,0	3,0	2,5	2,5
7	2,0	3,0	2,5	2,0	3,0
8	2,5	2,5	2,0	3,0	2,0
9	3,0	2,0	3,0	2,5	2,5
10	2,0	3,0	2,5	2,0	2,5
11	2,5	2,5	2,0	3,0	2,0
12	3,0	2,0	3,0	2,5	3,0
13	2,0	3,0	2,5	2,0	2,5
14	2,5	2,5	2,0	3,0	3,0
15	3,0	2,0	3,0	2,5	2,0
16	2,0	3,0	2,5	2,0	2,5
17	2,5	2,5	2,0	3,0	3,0
18	3,0	2,0	3,0	2,5	2,0
19	2,0	3,0	2,5	2,0	2,5
20	2,5	2,0	2,0	3,0	3,0
21	3,0	2,5	3,0	2,5	2,0
22	2,0	3,0	2,5	2,0	2,5
23	2,5	2,0	2,0	3,0	3,0
24	3,0	2,5	3,0	2,5	2,0
25	2,0	3,0	2,5	2,0	2,5
26	2,5	2,0	2,5	3,0	3,0
27	3,0	2,5	3,0	2,5	2,0
28	2,0	3,0	2,5	2,0	2,5
29	2,5	2,0	3,0	3,0	3,0
30	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0

**Методические указания к задаче 2**

Коэффициент устойчивости хронометражного ряда определяется по формуле:

$$K_y = \frac{t_{\max}}{t_{\min}}, \quad (3)$$

где  $K_y$  – коэффициент устойчивости хронометражного ряда;

$t_{\max}$  – максимальная продолжительность выполнения элемента операции, мин;

$t_{\min}$  – минимальная продолжительность выполнения операции, мин.

Рассчитанный таким образом  $K_u$  не должен превышать нормативное значение. Если фактический  $K_u$  превышает нормативный следует произвести очистку хронометражного ряда, т.е. исключить одно значение максимальное или минимальное, (как правило максимальное). Затем определяется новое значение  $K_u$ , которое сравнивается с нормативным. Если его значение меньше или равно нормативному хронометражный ряд считается устойчивым.

Для определения средней продолжительности каждого элемента операции и операции в целом (т.е. нормы оперативного времени) используются хронометражные ряды после их очистки.

### Задача 3

На основании индивидуальной фотографии рабочего времени составлен фактический баланс затрат рабочего времени, приведенный в таблице 4.

Таблица 4

#### Фактический баланс затрат рабочего времени за восьмичасовую смену

Наименование затрат	Индекс	Продолжительность, мин
<i>A</i>	<i>I</i>	<i>2</i>
Подготовительно-заключительное время	<i>ПЗ</i>	25
Оперативное время	<i>ОП</i>	356
Обслуживание рабочего места	<i>ОРМ</i>	34
Отдых и личные надобности	<i>ОТЛ</i>	35
Потери по организационно-техническим причинам	<i>ПНТ</i>	20
Потери по вине рабочих	<i>ПНД</i>	10
Всего		480

Составьте нормативный баланс рабочего времени при нормативах *ПЗ*, *ОРМ* и *ОТЛ* приведенных в таблице 5.

Определите потери и нерациональные затраты рабочего времени. Определите коэффициент использования рабочего времени, коэффициенты потерь рабочего времени по организационно-техническим причинам и по вине рабочих.

Рассчитайте возможный рост производительности труда в процентах при устранении:

- прямых потерь рабочего времени;
- всех потерь и нерациональных затрат рабочего времени.

**Нормативы подготовительно-заключительного времени,  
времени на обслуживание рабочего места,  
отдых и личные надобности по вариантам**

Вариант	Нормативные затраты		
	подготовительно-заключительное время $PЗ_n$ , мин за смену	Коэффициент, учитывающий обслуживание рабочего места $Корм.н$ , % от оперативного времени	Коэффициент, учитывающий отдых и личные надобности $Котл.н$ , % от оперативного времени
<i>A</i>	<i>1</i>	2	3
1	15	9	5
2	20	10	7
3	15	8	6
4	20	9	5
5	15	10	7
6	20	9	6
7	15	10	5
8	20	8	7
9	15	9	6
10	20	10	5
11	15	8	7
12	20	9	6
13	15	10	7
14	20	9	5
15	15	10	6
16	20	8	5
17	15	10	7
18	20	9	6
19	15	8	5
20	20	9	7
21	15	10	6
22	20	8	5
23	15	9	7
24	20	10	6
25	15	8	5
26	20	9	7
27	15	10	6
28	20	8	5
29	15	9	7
30	20	10	6

### Методические указания к задаче 3

Время оперативной работы по нормативу рассчитывается по формуле (4):

$$ОП_n = \frac{T_{см} - ПЗ_n}{1 + \frac{K_n}{100}}, \quad (4)$$

где  $ОП_n$  – время оперативной работы по нормативу, мин;

$T_{см}$  – время смены, 480 мин;

$ПЗ_n$  – подготовительно-заключительное время по нормативу, мин;

$K_n$  – сумма нормативных коэффициентов на обслуживание рабочего места –  $Корм.n$  и на отдых и личные надобности –  $Котл.n$ .

Коэффициент использования рабочего времени определяется по формуле:

$$K_{исп} = \frac{ПЗ_\phi + ОП_\phi + ОРМ_\phi + ОТЛ_n}{T_{см}} \cdot 100, \quad (5)$$

где  $K_{исп}$  – коэффициент использования рабочего времени, %;

$ПЗ_\phi + ОП_\phi + ОРМ_\phi$  – фактические затраты рабочего времени, мин.;

$ОТЛ_n$  – время на отдых и личные надобности по нормативу.

Коэффициент потерь рабочего времени по организационно-техническим причинам определяется по формуле:

$$K_{нтт} = \frac{ПНТ_\phi}{T_{см}} \cdot 100, \quad (6)$$

где  $K_{нтт}$  – коэффициент потерь рабочего времени по оргтехпричинам, %;

$ПНТ_\phi$  – фактические потери рабочего времени по оргтехпричинам, мин.

Коэффициент потерь рабочего времени по вине рабочих рассчитывается по формуле:

$$K_{нд} = \frac{ПНД_\phi + (ОТЛ_\phi + ОТЛ_n)}{T_{см}} \cdot 100, \quad (7)$$

где  $K_{нд}$  – коэффициент потерь рабочего времени по вине рабочих, %.

$ПНД_{\phi}$  – фактические потери рабочего времени по вине рабочих, мин;  
 $ОТЛ_{\phi}$ ,  $ОТЛ_{н}$  – фактические и нормативные затраты рабочего времени на отдых и личные надобности, мин.

Прирост производительности труда при устранении прямых потерь рабочего времени определяется по формуле:

$$П_{П.Т.} = \frac{ПНТ_{\phi} + ПНД_{\phi} + (ОТЛ_{\phi} + ОТЛ_{н})}{ОП_{\phi}} \cdot 100, \quad (8)$$

где  $П_{П.Т.}$  – прирост производительности труда при устранении прямых потерь рабочего времени, %;

$ОП_{\phi}$  – фактическое оперативное время, мин.

Прирост производительности труда максимальный при устранении всех потерь и нерациональных затрат рабочего времени определяется по формуле 9 (с. 10):

$$П_{ПТ\max} = \frac{ОП_{н} + ОП_{\phi}}{ОП_{см}} \cdot 100, \quad (9)$$

где  $П_{ПТ\max}$  – прирост производительности труда максимальный при устранении всех потерь и нерациональных затрат рабочего времени, %.