



Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Экономика»

А. Ф. Надыров, Н. С. Сталович

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА. ОРГАНИЗАЦИЯ И НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА

ПРАКТИКУМ

**по одноименным курсам для студентов
экономических специальностей
дневной и заочной форм обучения**

Гомель 2010

УДК 331.103(075.8)
ББК 65.242я73
Н17

*Рекомендовано научно-методическим советом
гуманитарно-экономического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 7 от 31.03.2007 г.)*

Рецензент: зав. каф. «Менеджмент и экономика» УО ФПБ МИТСО
канд. экон. наук *Л. М. Лапицкая*

Надыров, А. Ф.
Н17 Организация труда. Организация и нормирование труда : практикум по одним курсам для студентов экон. специальностей днев. и заоч. форм обучения / А. Ф. Надыров, Н. С. Сталович. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2010. – 61 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lib.gstu.local>. – Загл. с титул. экрана.

Представлены задачи по темам: разделение и кооперация труда; организация и обслуживание рабочих мест; условия труда на рабочем месте; рабочее время и методы его исследования; нормы труда и методика их определения. Приведены задачи наиболее часто используемые в практической деятельности предприятий.

Для студентов экономических специальностей дневной и заочной форм обучения.

УДК 331.103(075.8)
ББК 65.242я73

© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2010

ВВЕДЕНИЕ

Организация труда как наука изучает основные закономерности развития общественных отношений в процессе труда. Она включает не только формы разделения и кооперации труда, приемы и методы труда, организацию и обслуживание рабочих мест, но и нормирование труда и его оплату. Важность проблем организации и нормирования труда предопределило выделение их изучения в отдельные разделы. Живой труд в разных формах его экономического и социального проявления на рынке определяет место человека в процессе труда.

По мере развития рыночной экономики все большее значение приобретают проблемы увеличения производства товаров, повышение производительности труда. Без возрождения интереса и уважения к производительному и качественному труду нельзя достигнуть социального прогресса.

Организация труда является специальной экономической наукой. Она развивается под воздействием фундаментальной экономической теории, связана со многими другими специальными экономическими науками.

Специалист в области экономики и управления на предприятии должен не только хорошо знать принципы и методы оптимального построения трудового процесса на производстве, но и иметь навыки применения этих знаний на практике. Для решения этой важной задачи и подготовлен настоящий практикум.

Практикум включает набор практических заданий по темам курса. Практические задания по каждой теме предваряются краткими методическими указаниями. Практикум предназначен для использования в учебном процессе при проведении практических занятий и для самостоятельной работы.

ТЕМА 1. ПРЕДМЕТ И ОБЪЕКТ КУРСА

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.

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

Исходя из определения 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;

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

- социальные, ставящие целью повышения 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.

ТЕМА 2. 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 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, поддетальное 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 обязательный 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 к четырем основным формам – межцеховой, внутрицеховой, внутриучастковой и внутрибригадной кооперации труда.

Межцеховая кооперация связана с разделением производственного процесса между цехами и 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 $T_{3.0}$ – занятость рабочего выполнением основной работы в течение смены, мин;

$T_{3.CB}$ – занятость рабочего выполнением работы по совмещаемой профессии в течение смены, мин;

T_{CM} – 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:

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

где t_3 – время занятости рабочего, мин;

$t_{оп}$ – 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	Загодка 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 загодной 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:

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

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:

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

Дополнительного количества кладовщиков не требуется.

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

Загрузка рабочих:

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

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

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

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:

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

При проектируемом разделении труда:

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

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

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

Задача 2.1. 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 2.2. 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 2.3. Рассчитать количество станков-дублеров для организации многостаночного обслуживания, коэффициент занятости и свободное время рабочего-многостаночника при следующих условиях: свободное машинное время операции $t_{маш} = 7,6$ мин, время занятости рабочего $t_3 = 2,2$ мин, коэффициент допустимой занятости рабочего $K_{д.з} = 0,87$. Построить график.

Задача 2.4. 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 $t_3 = 2,5$ 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 2.5. 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 2.6. 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. 2.1.

Эффективный фонд одного рабочего в год (Φ_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 2.1

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 2.7. 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 3. 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. Здесь соединяются воедино

основные элементы производственного процесса – труд, средства труда и предметы труда.

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; по виду производства – основные и вспомогательные; по количеству обслуживаемого оборудования – одно- и многостаночные; по 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 м² 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.

Определить рост производительности труда в результате совершенствования организации рабочего места при условии, что прирост оперативного времени составит 75 % от общего сэкономленного времени. Режим работы – двухсменный, продолжительность смены – 8 ч, количество рабочих дней в году 261.

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
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, $\Phi_{р.д}$, дней	261	261
Оперативное время работы в год (при односменной работе), $T_{оп.с}$, 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:

$$T_H = (t_{BH} n_H q_{в.см} f F_{РД}) / 60;$$

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

3. Время, затраченное на хождение за инструментом:

$$T_{И} = l_{И} n_{С.И} f F_{РД} / 60 V_{П};$$

– по существующему варианту:

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

– по проектируемому варианту:

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

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:

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

Задача 3.1. Определить рост производительности труда в результате совершенствования организации рабочего места при условии, что прирост оперативного времени составит 85 % от общего

экономленного времени. Режим работы – трехсменный, продолжительность смены – 8 ч, количество рабочих дней в году 261. Исходные данные по вариантам в табл. 3.1.

Таблица 3.1

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_u , 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 3.2. 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. 3.2.

Таблица 3.2

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 4. 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» (М.: НИИ труда, 1974) 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:

$$K_{\text{усл}} = 0,035 - 0,018 = 0,017.$$

Задача 4.1. 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 4.2. 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 4.3. В результате рационализации рабочего места трудоемкость изготовления единицы изделия по программному технологическому процессу (T_{np}) 4,5 нормо-ч, трудоемкость по действующему техпроцессу (T_{∂}) 6,4 нормо-ч; часовая производительность: установленного оборудования (Π_y) 75 шт, прогрессивного оборудования (Π_{np}) 115 шт.

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

Задача 4.4. Определить частные и общие (по каждому цеху и в целом по трем цехам) индексы санитарно-гигиенических условий труда, используя следующие исходные данные в табл. 4.1).

Таблица 4.1

Показатели санитарно-гигиенических условий по цехам

Цех	Температура воздушной среды, °С		Запыленность воздуха, мг/м ³		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 4.5. 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 ($U_{от}$) в цехе.

Задача 4.6. Рассчитать экономическую эффективность мероприятий рационализации рабочих мест на основе их аттестации. Срок внедрения мероприятий – 1 мая расчетного года. Исходные данные приводятся в табл. 4.2.

Таблица 4.2

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 4.7. 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:
- а) уровень использования оборудования по времени;
 - б) уровень использования оборудования по производительности (мощности);
 - в) общий интегральный коэффициент загрузки оборудования;
 - г) коэффициент сменности работы оборудования.

ТЕМА 5. 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_e) – 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:

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

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:

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

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. 5.1).

Таблица 5.1

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	1,2	1,5	1,5	2,0
свыше 10	1,1	1,2	1,3	1,5
Крупносерийное до 10	1,2	1,6	1,8	2,3
свыше 10	1,1	1,3	1,5	1,7
Серийное до 10	1,2	2,0	2,0	2,5
свыше 10	1,1	1,6	1,8	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. 5.2.

Таблица 5.2

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 5.1. 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 5.2. 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 5.3. По результатам сплошного непрерывного хронометража, проведенного за выполнением элементов токарной операции, имеется следующая запись текущего времени (в мин) (табл. 5.3.).

Таблица 5.3

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 5.4. Обработать наблюдательный лист индивидуальной фотографии рабочего дня токаря, производящего получистовую обточку валиков (табл.5.4).

Таблица 5.4

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

Продолжение табл. 5.4

1	2	3	4	5	6
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 5.5. По данным фотографии затраты времени рабочих составили: оперативное время ($T_{оп}$) – 420 мин, время обслуживания рабочего места ($T_{об}$) – 20 мин, время на отдых и личные надобности ($T_{отл}$) – 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 ($T_{отл}$) – 20 мин. Продолжительность смены равна 8 часам.

Задача 5.6. Определить количество моментов (замеров) и обходов для проведения фотографии методом моментных наблюдений в условиях массового производства, если коэффициент загруженности рабочих на участке в среднем составляет 0,9; численность рабочих 37 человек; допустимая величина относительной ошибки результатов наблюдений 7%.

Задача 5.7. 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 ($T_{отл}$) – 15 мин.

Задача 5.8. 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.5.5.

Таблица 5.5

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 загруженность рабочего; 3) возможный рост производительности труда.

Задача 5.9. 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 5.10. В токарном цехе станочники затачивают режущий инструмент, на что каждый ежемесячно тратит по 40 мин рабочего времени. 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 6. 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 ($H_{вр}$) – 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:

$$H_{вр} = T_{из} + T_{он} + T_{обс} + T_{отд} + T_{нт}. \quad (5)$$

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:

$$N_{\text{выр}} = \frac{T_{\text{см}}}{T_{\text{шт}}} \cdot (6)$$

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:

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

где X – снижение нормы времени, %.

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 ($T_{\text{пз}}$) – 8 мин.

Решение.

1. Оперативное время $T_{\text{оп}} = 12 + 7 = 19$ мин.
2. Норма штучного времени.

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 ($T_{отл}$) и обслуживания рабочего места – 9 % от оперативного времени, а подготовительно заключительное время ($T_{пз}$) – 10 мин.
 $T_{шт} = 19 + 19 \cdot 0,11 = 21,09$ мин.

3. Норма Y – **повышение нормы выработки, пример.** штучно-калькуляционного времени $T_{шк} = 21,09 + 8/30 = 21,6$.

4. Время на партию изделий $T_{парт} = 21,6 \cdot 15 = 324$ мин.

Задача 6.1. 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 6.2. 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 6.3. 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 6.4. 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 6.5. 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 6.6. 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 6.7. Рассчитать норму выработки в м³ грунта в массиве и норму времени в чел.-ч на 1 м³ 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 м³; коэффициент разрыхления грунта 1,3.

ТЕМА 7. 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:

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

2. Норма численности наладчиков:

$$H_{\text{ч}} = 50/5 = 10 \text{ чел.}$$

Задача 7.1. 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 7.2. 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 7.3. 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 7.4. 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 7.5. Затраты времени на одну наладку станка по данным выборочного хронометража составляют 6 мин, переходы от станка к станку – 2 мин, каждый станок налаживается 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 7.6. 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 7.7. 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 7.8. 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 7.9. 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 8. 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,

расточивании, сверлении, нарезании резьбы определяется по формуле:

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

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:

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

Производственный процесс на конвейере протекает в строго заданном ритме и характеризуется непрерывностью потока. Мерой непрерывности и ритмичности потока служит такт конвейера (τ), 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:

$$T_{шт} = \tau \cdot K_1, (10)$$

где K_1 – поправочный коэффициент на масштаб производства.

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

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

где A – часовая теоретическая производительность лимитирующего оборудования автоматической линии:

$$A = T_{cm} / T_{on} \text{ или } A = T_{cm} / T_{ц} \cdot Q_{ц}, (12)$$

$K_{нев}$ – коэффициент полезного времени машины, (формула 13):

$$K_{нев} = \sum T_{ц} / T_{cm}; \quad \sum T_{ц} = T_{cm} - (T_{mex} + T_{орг} + T_{отл}), (13)$$

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

T_{on} – 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:

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

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

$$T_з = T_{вн} + T_{внп} + T_a + T_n, (15)$$

где $T_{вн}$, $T_{внп}$ – 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:

$$T_{ц} = T_{ма} + T_з, \text{ при этом } T_{ц} = T_{on}. (16)$$

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

$$T_{cy} = T_{ц} - \sum T_{з} \cdot (17)$$

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:

$$H_{вр} = T_{ум} + T_{нз} / n \cdot (18)$$

Подготовительно-заключительное время определяется по формуле:

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

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 ($T_{ум}$) рассчитывается по формуле:

$$T_{ум} = (T_{ца} + T_{в} \cdot K_{тв})(1 + \alpha_{мех} + \alpha_{орг}) / 100, (20)$$

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

$$T_{ца} = T_{о} + T_{мв}, (21)$$

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

T_o – 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 ($H_{вк}$) определяется с учетом коэффициента эффективности бригадного труда ($K_{эф} < 1$) по формулам:

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

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

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 8.1. Длина обработки детали на токарном станке – 350 мм; подача – 0,5 мм/об; число оборотов – 250 об/мин.

Вспомогательное время составляет 20 % основного; $\alpha_{опз} = 2,4 \%$; $\alpha_{отл} = 3$, $\alpha_{нрт} = 2 \%$ оперативного, а $\beta_{мех} = 2,5 \%$ основного времени.

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

Задача 8.2. 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 8.3. 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 8.4. Рассчитать штучное и штучно-калькуляционное время на токарную 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 8.5. 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 8.6. 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 8.7. 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_{nm}) 2 % оперативного времени, а подготовительно-заключительное время (T_{nz}) 20 мин на смену. Предусматривается повысить норму выработки на 15%. Определить, как изменится норма времени.

Задача 8.8. 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 8.9. 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 8.10. 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 ($T_{вн}$) 1 мин; вспомогательное время, не перекрываемое основным ($T_{внн}$) 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 8.11. В химическом производстве на аппарате периодического действия продолжительность одного процессооборота ($T_{но}$) 40 мин; выпуск продукции по одному процессообороту $q = 200$ кг; свободное время на один процессооборот 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 8.12. 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 9. 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:

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

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

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

$H_{вр.о}$ – норма времени 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_q) закладываются либо нормы времени обслуживания ($H_{вр.о}$), либо нормы обслуживания (H_o):

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

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:

$$Ч = 1,82X \cdot K_{см} + 5,4K_k + 1,7K_c + 1,1K_m, \quad (31)$$

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

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

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 9.1. 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 9.2. 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 9.3. 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. 9.1.

Таблица 9.1

Программа и плановые нормы на заточку инструмента

Заточка	Программа на плановый период (кол-во заточек), тыс. шт.	Плановая норма на заточку инструмента, нормо-ч
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 9.4. 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 9.5. 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 9.6. 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 9.7. 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 9.8. 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 9.9. 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 9.10. 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 9.11. 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 9.12. 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 9.13. 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 10. НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА РУКОВОДИТЕЛЕЙ И СПЕЦИАЛИСТОВ

Основным объектом нормирования этих категорий работников являются функции управления, каждая из которых характеризуется определенным составом работ, объединенных общностью факторов целевого направления в системе управления и трудоемкостью выполнения (приложение 1).

Для нормирования труда служащих применяются наряду с нормами времени и выработки (технические исполнители) нормы численности (специалисты, руководители), определяемые как отношение трудоемкости функции к реальному фонду времени одного работника.

Пример.

Определить нормативную численность конструкторов бригады по этапам и на весь объем проектирования гидротурбин. Трудоемкость проектирования, установленная отраслевыми нормами времени на проектно-конструкторские и научно-исследовательские работы, приведена в таблице. Полезный фонд времени одного конструктора – 2100 ч, средний уровень выполнения норм – 120%.

Трудоемкость проектирования конструкторских работ

Этапы проектирования	Трудоемкость , тыс.ч.
Разработка технического предложения и эскизного проекта	4
Разработка технического проекта	25
Разработка рабочей документации	66
Приемные испытания	5

Решение.

1. Трудоемкость на весь объем проектирования гидротурбин:

$$T_{\text{пр}} = 4 + 25 + 66 + 5 = 100 \text{ тыс. ч.}$$

2. Численность конструкторов бригады на весь объем проектирования:

$$C_p = 100000 / (2100 \cdot 1,2) = 39,7 \text{ чел.}$$

3. Численность конструкторов на разработку технического предложения и эскизного проекта:

$$C_p = 4000 / (2100 \cdot 1,2) = 1,6 \text{ чел.}$$

4. Численность конструкторов на разработку технического проекта:

$$C_p = 2500 / (2100 \cdot 1,2) = 9,9 \approx 10 \text{ чел.}$$

5. Численность конструкторов на разработку рабочей документации:

$$C_p = 66000 / (2100 \cdot 1,2) = 26,2 \text{ чел.}$$

5. Численность конструкторов бригады на приемные испытания:

$$C_p = 5000 / (2100 \cdot 1,2) = 2 \text{ чел.}$$

Задача 10.1. Определить численность мастеров на участках цеха машиностроительного завода, если численность рабочих в базовом году по участкам следующая: заготовительный – 60 чел., механической обработки – 170, сборочный – 105 чел. В текущем году объем производства в целом по цеху предполагается увеличить на 20% за счет повышения коэффициента сменности, а производительность труда возрастет на 6%. Нормы управляемости по

участкам: заготовительный – 26 чел., механической обработки – 25, сборочный – 18 чел.

Задача 10.2. Определить нормы численности производственных мастеров в цехе, если норма управляемости на одного мастера – 26 чел., численность рабочих в базовом году была 500 чел., объем производства возрастет на 15 %, а производительность труда рабочих на 6 %.

Задача 10.3. Рассчитать норму нагрузки (по численности рабочих-сдельщиков) для нормировщика производственных цехов, если общая трудоемкость функции нормирования составляет 1220 чел.-ч, численность рабочих-сдельщиков – 1020 чел., фонд рабочего времени за месяц – 183 ч. По норме нагрузки определить необходимую численность нормировщиков.

Задача 10.4. На заводе нормативная численность рабочих на одного нормировщика составляет: для сборочных цехов – 180 чел.; механических – 110 чел.; вспомогательных – 140 чел. Общая численность рабочих завода – 4100 чел., из которых работает: в сборочных цехах – 6 %, в механических – 38 %, в других – остальные. Определить необходимую численность нормировщиков.

Задача 10.5. Рассчитать численность работников общего отдела учреждения, если месячный объем документооборота 4680 единиц, из них документов, требующих контроля и ответа, – 1250, информационных – 3430. Нормативы времени на обработку одного документа, требующего контроля и ответа, – 0,5 чел.-ч, информационного – 0,2 чел.-ч. Реальный фонд рабочего времени в год на одного работника – 1800 ч.

Задача 10.6. Рассчитать норму времени и норму выработки для оператора ПЭВМ на 4-часовую рабочую смену при наборе текста средней сложности с таблицами и цифровым материалом до 15 %, включая корректировку, распечатку и отправку текста по сети. Элементные нормативы следующие: подготовительно-заключительное время и время на отдых – 30 мин за смену, набор текста и его корректировка 16 мин на страницу.

ТЕМА 11. 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:

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

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:

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

где $P_{вн}$ – 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:

$$A = \frac{Ч_n}{Ч_{общ}}, \quad (35)$$

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

$Ч_{общ}$ – 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:

$$\Delta\Pi = B_2 \cdot 100 / (B_1 - 100), \quad (36)$$

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:

$$\Delta\Pi = 100 \cdot T / (100 - T), \quad (37)$$

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:

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

где $\mathcal{E}_{\text{пр}}$ – 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_{Π} – 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:

$$\mathcal{E}_2 = (C_1 - C_2) \cdot B_2 - E_n \cdot \mathcal{Z}_{ed}, \quad (42)$$

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 ($E_n = 0,15$);

\mathcal{Z}_{ed} – 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:

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

2. Уровень выполнения норм по фактически отработанному времени:

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

Задача 11.1. Норма выработки на смену установлена 44 изделия. Фактически за месяц отработано 22 смены, при этом выпущено 980 шт. Определить процент выполнения норм выработки.

Задача 11.2. 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 11.3. 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 11.4. 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 11.5. 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 11.6. 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 11.7. 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 повременные 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 11.8. 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 11.9. 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.

Задача 11.10. 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 11.11. 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 11.12. 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 11.13. 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 в результате снижения трудоемкости.

Задача 11.14. 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.

Приложение

Нормы численности согласно методикам НИИ труда могут устанавливаться исходя из линейных зависимостей с эмпирическими коэффициентами, полученными на основании специальных исследований

Формулы для определения нормативов численности специалистов по некоторым функциям управления для машиностроительных заводов

Наименование функций управления	Расчетная формула	Буквенные обозначения
А	1	2
Общее (линейное) руководство основным производством	$H_{Л} = 0,99P_n^{0,677} \Phi^{0,210}$	P_n – численность производственных рабочих Φ – стоимость основных производственных фондов
Технологическая подготовка	$H_T = 0,155M^{0,928} T^{0,060}$	M – число рабочих мест в основном производстве T – число технологических операций в основном производстве
Организация труда и заработной платы	$H_{OT} = 0,087P_{n.n}^{0,965}$	$P_{n.n}$ – численность промышленно-производственного персонала
Оперативное управление основным производством	$P_{П} = 0,119P_{n.n}^{0,687} C^{0,732}$	C – количество самостоятельных подразделений в основном производстве
Комплектование и подготовка кадров	$H_{ПН} = 0,099P_{n.n}^{0,608}$	

ЛИТЕРАТУРА

1. Адамчук В.В. и др. Экономика труда: Учебник /В.В. Адамчук, Ю.П. Кокин, Р.А. Яковлев; Под ред. В.В. Адамчука. – М.: ЗАО «Финстатинформ», 1999.
2. Генкин Б.М. Экономика и социология труда. – М., 1998.
3. Зудина Л.Н. Организация управленческого труда. – М., 1997.
4. Иванов В.П. Практикум по организации труда. – Гомель: ГФ МИТСО, 2004.
5. Малиновский В.Р., Силантьева Н.А. Техническое нормирование труда в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1990.
6. Пашуто В.П. Организация и нормирование труда на предприятии. – Мн.: Новое знание, 2001.
7. Погосян П.Р., Жуков Л.И. Практикум по экономике и нормированию труда. – М.: Экономика, 1991.
8. Практикум по организации и планированию машиностроительного производства: Учеб. пособие для машиностр. спец. вузов / Под ред. Ю.В. Скворцова и Л.А. Некрасова.- М.: высш. Шк., 1990.
9. Рофе А.И. Научная организация труда. – М., 1996.
10. Самара Н.А. Экономика и организация труда: Учеб.-практ. пособие.-Мн.: БГЭУ, 2005.
11. Суэтина Л.М. Методы изучения затрат рабочего времени. – М.: НИИ труда. 1996.
12. Фильев В.И. Организация, нормирование и оплата труда в развитых странах. – М.: ИнтелСинтез, 1996.
13. Фильев В.И. Нормирование труда на современном предприятии. – М., 1997.
14. Экономика предприятия /Коллект. авт.; Под ред. В.Я. Хрипача. – Мн.: Экономпресс, 2000.
15. Экономика труда: Учебник /Под ред. Г.Р. Погосяна и Л.И. Жукова. – М., 1991.
16. Экономика труда и социально-трудовые отношения /Под ред. Г.Г. Меликьяна и Р.П. Колосовой. – М.: МГУ, 1996.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение.....	3
1. Предмет и объект труда.....	4
2. Разделение и кооперации труда.....	5
3. Организация и обслуживание рабочих мест.....	13
4. Условия труда на рабочем месте.....	19
5. Рабочее время и методы его исследования.....	24
6. Нормы труда и методика их определения.....	31
7. Нормативы по труду.....	35
8. Установление научно обоснованных норм на различные трудовые процессы.....	38
9. Нормирование труда на работах по обслуживанию производства.....	46
10. Нормирование труда руководителей, специалистов.....	50
11. Пересмотр и внедрение норм.....	52
Приложение.....	59
Литература.....	60

Надыров Аркадий Фуатович
Сталович Наталья Сергеевна

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА. ОРГАНИЗАЦИЯ И НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА

Практикум
по одноименным курсам для студентов
экономических специальностей
дневной и заочной форм обучения

Подписано в печать 18.11.09.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Ризография. Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,14.

Изд. № 51.

E-mail: ic@gstu.gomel.by

<http://www.gstu.gomel.by>

Отпечатано на цифровом дуплекаторе
с макета оригинала авторского для внутреннего использования.

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П. О. Сухого».

246746, г. Гомель, пр. Октября, 48.