А.Ш. Низамова

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЖКХ

Практикум

Казань
2018

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

А.Ш. Низамова

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЖКХ

Практикум

Казань
2018

УДК 65.015.2:(69+332.8)
ББК 65.245; 38
Н61

Низамова А.Ш.
Н61 Организация и техническое нормирование в строительстве и ЖКХ: Практикум / А.Ш. Низамова.– Казань: Изд-во Казанск. гос. архитект.-строит. ун-та, 2018.– 71 с.

Печатается по решению Редакционно-издательского совета Казанского государственного архитектурно-строительного университета

Практикум содержит теоретические и практические основы организации, нормирования и оплаты труда, основные методические положения по организации труда и особенности расчетов норм и нормативов по труду применительно к строительной отрасли и жилищно-коммунальному хозяйству.

Каждая тема практикума содержит перечень основных понятий, практических примеров и задач для закрепления материала.

Практикум предназначен для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям 38.03.02 «Менеджмент» и 38.03.10 «Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура».

Рецензенты:
Доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой
муниципального менеджмента КГАСУ
А.И. Романова

Главный специалист ООО «Спецдорпроект»
Г.М. Фатыхова

УДК 65.015.2:(69+332.8)
ББК 65.245; 38

© Казанский государственный архитектурно-строительный университет, 2018

© Низамова А.Ш., 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение……. 4
1. Категории персонала и регулирование численности работников на предприятии…… 5
2. Расчет численности рабочих для производства строительной продукции……. 8
3. Оптимизация трудовых процессов и норм труда……. 12
4. Анализ и экономическое обоснование улучшения организации труда…….. 14
5. Планирование мероприятий по совершенствованию условий труда на предприятии, оценка их эффективности…….. 17
6. Планировка рабочих мест……... 20
7. Разделение и кооперация труда……. 26
8. Методы изучения затрат рабочего времени. Фотография рабочего времени…… 28
9. Методы изучения затрат рабочего времени. Хронометраж…….. 36
10. Нормирование автоматизированных и ручных процессов……. 44
11. Показатели и методы измерения производительности труда……. 49
12. Учет выполнения норм…… 55
13. Повременная форма оплаты труда и расчет средних тарифных показателей…… 58
14. Сдельные формы оплаты труда…… 60
15. Экономическая эффективность системы премирования……... 61
Тесты для проверки знаний по дисциплине…….. 63
Список литературы……... 70

Труд освобождает человека
от трех великих зол:
скуки, порока и нужды.
Вольтер

ВВЕДЕНИЕ

Текущий курс развития отечественной экономики связан с увеличением удельного веса собственной продукции по сравнению с импортом, что является невозможным без повышения уровня производительности отечественного труда. В его основе лежит модернизация оборудования, обучение и повышение квалификации персонала, а также пересмотр действующих норм на производстве.

Повысить уровень производительности труда на производстве возможно двумя способами. Первый – это сократить количество работников, повысив им план выработки, таким образом, сэкономив на трудовых издержках, второй – производить больший объем продукции тем же количеством персонала. К сожалению, первый вариант используется чаще и носит название «оптимизация персонала», к нему прибегают даже в таких важных сферах, как образование, здравоохранение и строительство. Тем не менее, качество рабочей силы не зависит от сокращения числа работников, скорее наоборот: растут объемы производства при уменьшении качества продукции. Но здесь на помощь, в строительной сфере, приходит процедура саморегулирования, обязывающая получать допуски на производство строительных работ.

Предлагаемый практикум содержит 15 тем для практических занятий по курсу «Организация и техническое нормирование». Материал структурирован, представлены формулы, основные понятия, примеры типовых задач. В целях закрепления знаний по всему курсу, в конце практикума представлен тест, охватывающий вопросы по всему пройденному материалу.

Практикум «Организация и техническое нормирование в строительстве и ЖКХ» разработан в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент» и 38.03.10 «Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура», также будет полезен для всех студентов, исследующих тему нормирования труда в строительной сфере и организацию заработной платы на предприятии.

1. КАТЕГОРИИ ПЕРСОНАЛА И РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТНИКОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

При определении необходимой численности работников определяется их явочный и списочный составы.

Под явочным составом понимают то количество рабочих, которое ежедневно должно выходить на работу, чтобы обеспечить выполнение производственной программы [11].

Под списочным составом понимают то количество рабочих, которое с учетом планируемых невыходов и движения кадров обеспечивают явочный состав. Списочное, как правило, больше явочного, так как учитывает дополнительную численность рабочих для подмены находящихся в отпуске, при выполнении государственных обязанностей и т.д.

Списочное число основных рабочих предприятия определяют делением трудоемкости валовой продукции в нормо-часах на действительный фонд времени работы одного рабочего; явочное число рабочих – делением на номинальный фонд времени.

Соотношение между явочным (Чяв) и списочным составом (Чсп) выражается через коэффициент списочного состава (Ксп) по формуле (1.1) [11]:

$$Чсп = Чяв \cdot Ксп. \qquad (1.1)$$

Ксп определяется из отношения номинального фонда времени (Тном) к эффективному (Тэф) времени работы одного рабочего по формуле (1.2) [11]:

$$Ксп = Тном/Тэф, \qquad (1.2)$$

где Тном – показывает время, которое рабочий может отработать в течение календарного года;

Тэф – показывает, сколько действительно отработал рабочий с учетом планируемых невыходов.

Методы определения необходимой численности

Численность рабочих (основных и вспомогательных) может быть определена одним из следующих методов [11]:

1. По числу рабочих мест (1.3).

Для основных рабочих:

$$Ч_{ЯВ.ОСН} = W_{рм} \cdot d_{см}, \qquad (1.3)$$

где $W_{рм}$ – количество рабочих мест;

$d_{см}$ – количество смен.

Применяется при условии 100%-ной загрузки оборудования на рабочем месте.

2. По норме обслуживания (для вспомогательных рабочих) по формуле (1.4):

$$Ч_{ЯВ.ВСП} = \frac{W_{рм} \cdot d_{см}}{n_{обсл}}, \quad (1.4)$$

где $n_{обсл}$ – норма обслуживания.

Метод чаще применяется для вспомогательных рабочих, но используют и для основных.

3. По трудоемкости всей программы по формуле (1.5) [11]:

$$Ч_{яв(осн.,вспом.)} = \frac{\sum_{j=1}^{n} N_j \cdot T_j}{F_{эф} \cdot k_{в.н.}}, \quad (1.5)$$

где N_j – объем производства по j-му изделию в натуральных показателях (штуки, метры и т.д.);

T_j – трудоемкость j-го изделия (нормо-часы);

$F_{эф}$ – эффективный фонд времени работы одного рабочего (может быть годовой, месячный, сменный и т.д.);

$k_{в.н.}$ – коэффициент выполнения нормы.

Также эту формулу можно представить в следующем виде:

$$Ч = \frac{Тр}{T \cdot t \cdot k_{вн}}, \quad (1.6)$$

где Тр – трудоемкость работ, чел.-час.;

Т – полезный фонд рабочего времени, дней;

t – продолжительность рабочего дня, час./день;

4. При разделении труда с последующей его кооперацией по формуле (1.7) [11]:

$$Ч_{яв(осн.,вспом.)} = \frac{N \cdot t_i}{F}, \quad (1.7)$$

где N – количество изделий, выполняемых за планируемый период (год месяц, день, смена);

t_i – трудоемкость операции (в нормо-часах);

F – время, планируемый период (год, месяц, день, смена).

Задача 1.1. Определить расстановку рабочих и их общую численность в производственной цепочке, если 5 производственных операций по изготовлению детали имеют продолжительность (мин) 0,5; 1,5; 0,25; 0,75; 1,0. Производится запуск 480 деталей в час.

Методологические указания к решению задачи 1.1 [11]

При определении расстановки рабочих и их общей численности в производственной цепочке с последовательно выполняемыми операциями необходимо:

а) определить трудоемкость минимальной по длительности операции (T_{min}) посредством произведения времени на ее осуществление (t_{min}) и программы запуска деталей в единицу времени (Nз), $T_{min}= t_{min} \cdot N_з$;

б) определить необходимую численность рабочих по минимальной операции ($Ч_{min}$), $Ч_{min}= T_{min} : t_з$, где $t_з$ – время, за которое осуществляется запуск деталей (час, смена);

в) рассчитать численность рабочих для каждой из остальных операций ($Ч_i$) по следующей формуле:

$$Ч_i = \frac{t_i}{t_{min}} \cdot Ч_{min}, \qquad (1.8)$$

где t_i – время на выполнение i-й операции;

г) проверить правильность расчета, сравнив суммарную численность рабочих по всем операциям ($Ч_{общ}$), рассчитанную по пунктам а–в, с численностью рабочих ($Ч'_{общ}$), рассчитанной по общей трудоемкости работ на участке ($T_{общ}$),

$T_{общ}=N_з*\Sigma\, t_i$ и времени, за которое осуществляется запуск деталей ($t_з$).

Если $Ч_{общ}= Ч'_{общ}$ – расчеты верны.

Задача 1.2. Определить списочную численность всех рабочих в цехе, если явочный состав основных рабочих составляет 36 человек. Для расчета вспомогательных рабочих используется норма – один слесарь для четырех наладчиков. Выходные и праздничные дни за год составили 111 дней, планируемые невыходы в среднем на одного рабочего составили 32 дня.

Задача 1.3. Процесс изготовления детали разделен на пять взаимосвязанных и выполняемых последовательно операций трудоемкостью 16; 22; 4; 31 и 15 мин. Определить необходимую явочную численность рабочих для выполнения каждой операции и в целом на производственную цепочку, если плановый запуск деталей 240 штук в смену, длительность смены – 8 часов.

Задача 1.4. Определить списочную численность всех рабочих в цехе, если явочный состав основных рабочих составляет 45 человек. Для расчета вспомогательных рабочих используется норма – один слесарь для пяти наладчиков. Выходные и праздничные дни за год составили 110 дней, планируемые невыходы в среднем на одного рабочего составили 30 дней.

Задача 1.5. Определить списочную численность производственных рабочих, обслуживающих крупные машинные агрегаты, если по нормативу каждый из них должен обслуживать три основных и два вспомогательных рабочих. Число агрегатов – 16. Режим работы – непрерывный, трехсменный, без выходных и праздничных дней. Эффективный фонд рабочего времени на одного рабочего в год – 230 дней.

2. РАСЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ РАБОЧИХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

В строительстве к производственному персоналу относят рабочих, занятых на основном производстве, как правило, их делят на две категории:

- основной (производство продукции предприятия);
- вспомогательный (обслуживание основного производственного процесса).

Для расчета числа основных рабочих применяют два дополняющих друг друга метода:

- по нормам трудоемкости;
- по нормам обслуживания оборудования.

При расчете по нормам трудоемкости число основных рабочих списочного состава ($К_{сп}$) определяют делением трудоемкости объема производства в нормированных часах на действительный фонд времени работы одного рабочего [10]:

$$К_{сп} = \Sigma N_i t_i / F_д \ (i = 1, ..., m), \qquad (2.1)$$

где N_i – производственная программа в натуральном выражении;

t_i – плановая трудоемкость единицы продукции (работы) с учетом влияния организационных и технических мероприятий, внедряемых в планируемом году;

$F_д$ – действительный фонд времени;

m – число наименований продукции (работ), выполняемых данной группой рабочих.

При расчете списочного состава работающих используют коэффициент списочного состава ($r_{сп}$), который рассчитывается как отношение номинального фонда времени ($F_н$) к действительному фонду времени [10]:

$$r_{сп} = F_н / F_д. \qquad (2.2)$$

Используя коэффициент списочного состава, можно вывести соотношение между списочным и явочным числом рабочих:

$$К_{сп} = К_{яв} \cdot r_{сп}, \qquad (2.3)$$

где $К_{яв}$ – явочное число рабочих;

$К_{сп}$ – списочное число рабочих.

Число основных рабочих можно также установить по нормам обслуживания и числу агрегатов и станков с учетом сменности их работы. При этом сначала определяют явочную численность, затем – списочный состав (с помощью коэффициента списочного состава).

Число вспомогательных рабочих определяют двумя способами:

- по нормам обслуживания;
- по наличию рабочих мест.

К СВЕДЕНИЮ!!

Под нормой обслуживания понимают число рабочих мест или других единиц, обслуживаемых одним рабочим. Расчет по нормам обслуживания точнее, но требует предварительного установления этих норм [10].

Чтобы рассчитать численность вспомогательных рабочих по рабочим местам, нужно:

- составить перечень рабочих мест;
- определить потребность в рабочих для каждого из них.

Общую потребность предприятия в рабочих рассчитывают путем суммирования численности основных и вспомогательных рабочих по всем цехам и участкам.

Численность инженерно-технических работников (ИТР), служащих и младшего обслуживающего персонала устанавливают, составляя штатное расписание. Штатное расписание составляют применительно к принятой схеме управления производством, к содержанию и объему работ на каждом участке. Численность многих категорий ИТР и служащих, младшего обслуживающего персонала определяется по нормам обслуживания, нормам управляемости, путем математического моделирования [10].

Сравнивая фактическую численность работников на начало планируемого периода и потребность по плану на конец периода, рассчитывают дополнительную потребность в кадрах ($К_{доп}$). При этом следует учесть нормальную убыль работников (призыв в армию, перевод на другую работу, увольнение по собственному желанию, выход на пенсию и др.) [10]. Формула расчета выглядит так:

$$К_{доп} = (К_{сп} – К_{ф}) + К_{сп} \cdot У / 100\ \%, \qquad (2.4)$$

где $К_{сп}$ – число рабочих списочного состава;

$К_{ф}$ – фактическая численность персонала на начало планируемого периода;

У – планируемый процент убыли персонала в году.

Определив потребность в кадрах, составляют план удовлетворения этой потребности, то есть баланс рабочей силы, план подготовки и повышения квалификации.

Пример [10]

В табл. 2.1 приведен расчет числа основных производственных рабочих по трудоемкости изготовления продукции [10].

Таблица 2.1

Расчет численности основных рабочих по трудоемкости (действительный фонд рабочего времени – 1570 ч)

Изде-лие	Трудоемкость годовой производствен-ной программы, тыс. нормо-часов	Единицы измере-ния	Токари	Шлифоваль-щики	Слесари	Рабочие прочих специаль-ностей
Товар А	148	%	29,30	19,54	9,77	41,39
		тыс. ч	43,4	28,9	14,5	61,3
Товар Б	95	%	25,00	35,00	5,00	35,00
		тыс. ч	23,8	33,3	4,8	33,3
Товар В	48,5	%	40,00	22,00	11,00	27,00
		тыс. ч	19,4	10,7	5,3	13,1
Всего	291,5	тыс. ч	86,5	72,8	24,5	107,6
Списочное число рабочих			55	46	16	69
Ожидаемое количество рабочих на начало планируемого периода			51	48	13	56
Излишек рабочих (–)/недостаток рабочих (+)			4	–2	3	13

В производстве товаров (А, Б и В) участвуют четыре категории рабочих: токари, шлифовальщики, слесари, рабочие прочих специальностей.

По каждому изделию известно, сколько процентов времени тратят работники каждой категории на его изготовление. Соответственно, можно вычислить, сколько времени должны проработать токари, шлифовальщики, слесари и прочие рабочие, чтобы выполнить годовую производственную программу.

Например, общая трудоемкость годовой программы на производство товара А составляет 148 тыс. нормо-часов. Из общего количества нормо-часов 29,3% приходится на работу токарей (148 тыс. ч × 29,3% = 43,4 тыс. ч); 19,54% – работа шлифовальщиков (148 тыс. ч × 19,54% = 28,9 тыс. ч); 9,77% – работа слесарей (148 тыс. ч × 9,77% = 14,5 тыс. ч); 41,39% – трудозатраты рабочих разных специальностей (148 тыс. ч × 41,39% = 61,3 тыс. ч) [10].

Проводим подобные расчеты по всем изделиям и получаем, что всего в год рабочим нужно отработать 291,5 ч, в том числе:

- токарям – 86,5 тыс. ч;
- шлифовальщикам – 72,8 тыс. ч;
- слесарям – 24,5 тыс. ч;
- рабочим прочих специальностей – 107,6 тыс. ч.

Действительный фонд времени одного рабочего – 1570 ч. Исходя из этого, списочное число рабочих составит:

- токари – 55 чел. (86,5 тыс. ч / 1570 ч);
- шлифовальщики – 46 чел. (72,8 тыс. ч / 1570 ч);
- слесари – 16 чел. (24,5 тыс. ч / 1570 ч);
- рабочие разных специальностей – 69 чел. (107,5 тыс. ч / 1570 ч).

Сравнивая списочное количество рабочих с ожидаемым на начало планируемого периода, приходим к выводу, что у нас есть избыток шлифовальщиков (2 чел.) и недостаток других рабочих: 4 токаря, 3 слесаря и 13 рабочих разных специальностей.

Вариант 1

Заполните таблицу, рассчитав число вспомогательных рабочих по нормам обслуживания.

Дежурные слесари обслуживают станки (150 шт.). Норма обслуживания на одного слесаря — 25 станков. Предприятие работает в две смены. Исходя из этих данных, рассчитаем явочное число рабочих:

150 шт. / 25 шт. × 2 смены = 12 чел.

Коэффициент списочного состава — 1,25.

Используем формулу (3) и определим списочное число рабочих:

12 чел. × 1,25 = 15 чел.

Ожидаемое количество дежурных слесарей на начало планируемого периода составляет 14 человек. Отсюда потребность в дежурных слесарях — 1 чел.

Расчет числа вспомогательных рабочих по нормам обслуживания, чел.									
Профессия	Рабочее место/обслуживаемый агрегат	Число рабочих мест/ агрегатов	Норма обслуживания	Количество смен	Явочное число рабочих	Коэффициент списочного состава	Списочное число рабочих по плану	Ожидаемое количество рабочих на начало планируемого периода	Излишек рабочих (–)/ недостаток рабочих (+)
Дежурный слесарь	Станки	150	25	2	12	1,25	=12*1,25=15	~~14~~	~~1~~
Крановщик	Мостовые электрокраны	2	1	2	=2/1*2=4	1,21	5	~~3~~	~~2~~

Вариант 2

Заполните таблицу, рассчитав число основных производственных рабочих по трудоемкости изготовления продукции.

Расчет численности основных рабочих по трудоемкости (действительный фонд рабочего времени – 1570 ч)						
Изделие	Трудоемкость годовой производственной программы, тыс.	Единицы измерения	Токари	Шлифовальщики	Слесари	Рабочие прочих специальностей

	нормо-часов					
Товар А	160	%	30,30	17,54	10,77	45,39
		тыс. ч	41,4	32,9	12,5	63,3
Списочное число рабочих			26	21	8	41
Ожидаемое количество рабочих на начало планируемого периода			51	48	13	56
Излишек рабочих (–)/недостаток рабочих (+)						

3. ОПТИМИЗАЦИЯ ТРУДОВЫХ ПРОЦЕССОВ И НОРМ ТРУДА

Норма численности – это необходимое число работников для обслуживания действующего оборудования либо для выполнения определенных функций [13].

1. При обслуживании одним работником нескольких единиц оборудования:

а) в смену N=M/Нобсл; (3.1)

б) на сутки N=(M/Нобсл) · Ксм; (3.2)

в) списочная N=(M/Нобсл) · Ксм · (Фн/Фр), (3.3)

где Нобсл – кол-во оборудования, обслуживаемого одним рабочим;

N – норма численности работников, чел.;

M – число единиц обслуживаемого оборудования;

Ксм – коэффициент сменности работы оборудования;

Фн и Фр – номинальный и реальный фонд рабочего времени на одного работника в год по плану.

2. При обслуживании одной единицы оборудования несколькими работниками:

а) в смену N=M · Нобс; (3.4)

б) в сутки N=M · Нобс · Ксм; (3.5)

в) списочная N=M · Нобс · Ксм · (Фн/Фр), (3.6)

где N – норматив численности рабочих на единицу оборудования.

3. При выполнении определенной функции (работы) по ее трудоемкости:

а) в смену Nч=∑Т/Фн; (3.7)

б) в сутки Nч=(∑Т/Фн) · Ксм; (3.8)

в) списочная Nч=(∑Т /Фр) · Ксм, (3.9)

где ∑Т – трудоемкость работы в нормо-часах за смену.

Численность рабочих определяется по нормируемым работам для основных и хозяйственных рабочих, а затем по ненормированным работам, связанным с обслуживанием машин, т.е. вспомогательных рабочих.

Плановая численность основных и вспомогательных рабочих, занятых на нормированных работах ($Ч_н$), определяется по формуле[13]:

$$Ч_Н = T_{ПР} / Ф_{ПЛ} \cdot K_В, \quad (3.10)$$

где $T_{ПР}$ – трудоемкость производственной программы, нормо-час.;

$Ф_{ПЛ}$ – плановый полезный фонд времени на одного рабочего, час.;

$K_В$ – планируемый коэффициент выполнения норм.

Задача 3.1. Средняя норма обслуживания одного электрослесаря составляет 32 станка в смену. Определить явочную численность электрослесарей на первую смену и на сутки, если коэффициент сменности равен 1,8, а число станков в цехе – 256.

Задача 3.2. Рассчитать норму численности основных производственных рабочих в сутки, обслуживающих автоматические линии по производству деталей, если по нормативу каждую из линий должно обслуживать 6 чел., коэффициент сменности – 1,4, число линий – 10.

Задача 3.3. Трудоемкость всех работ по текущему ремонту оборудования 20 000 нормо-часов в месяц. Определить явочную норму численности ремонтных рабочих, если предприятие работает 22 дня по 8 часов.

Задача 3.4. Объем работ по среднему и текущему ремонтам оборудования на предприятии составляет 2455 единиц ремонтной сложности. Рассчитать среднюю списочную норму численности ремонтного персонала, если Фр на одного рабочего в году 1820 час., а средняя трудоемкость одной единицы (ремонтной) сложности по среднему и текущему ремонтам 46,7 нормо-час.

Задача 3.5. Рассчитать суточную норму численности обслуживания работником нескольких единиц оборудования, если на одном участке: М=50 – число установленного оборудования, Нобсл=5 – норма обслуживания одним рабочим, К см =1,4, а на втором 26 агрегатов, Нобсл=4, К см=3.

Задача 3.6. Рассчитать явочную и списочную численность рабочих, обслуживающих крупные машинные агрегаты, если норма численности на один агрегат – 4 чел., общее количество агрегатов 20, коэффициент сменности равен 3 (режим работы непрерывный), реальный фонд рабочего времени на одного рабочего в год – 235 дней.

Задача 3.7. Плановая трудоемкость производственной программы 652 тыс. нормо-часов, полезный фонд рабочего времени 1865 час. Планируемое среднее выполнение норм выработки – 110%. Рассчитать плановую явочную численность сдельщиков.

Задача 3.8. Численность производственного персонала на предприятии в отчетном году составила 300 человек. В результате внедрения мероприятий по совершенствованию организации труда и повышения норм обслуживания, потребность в рабочих повременщиках уменьшится на 15 человек. Одновременно планируется повысить нормы выработки для рабочих сдельщиков на 10%. Доля рабочих сдельщиков в отчетном периоде составляла 35%, рабочих повременщиков – 50% общей численности. Определить численность производственного персонала в планируемом году. Количество служащих, работающих по окладу, неизменно.

4. АНАЛИЗ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ УЛУЧШЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА

Важным результатом анализа организации труда является последующее внедрение эффективных мероприятий по улучшению организации труда на предприятии [6].

Основными показателями экономической эффективности мероприятий по совершенствованию организации труда являются: рост его производительности и годовой экономический эффект.

Эффективность использования целодневного фонда рабочего времени рассчитывается как отношение фактически отработанного фонда рабочего времени к максимально возможному фонду:

$$K_{ДН} = ФРВ_{ФАКТ} / ФРВ_{МАХ}, \qquad (4.1)$$

где $K_{ДН}$ – коэффициент использования целодневного фонда рабочего времени;

$ФРВ_{ФАКТ}$ – фонд рабочего времени фактический;

$ФРВ_{МАХ}$ – максимально возможный фонд рабочего времени.

Максимально возможный фонд рабочего времени определяется как сумма фактически отработанного действительного фонда рабочего времени, невыходов из-за временной нетрудоспособности, невыходов с разрешения администрации, прогулов и целодневных простоев.

Эффективность использования внутрисменного фонда рабочего времени рассчитывается по формуле[19]:

$$K_{СМ} = (T_{СМ/НОМ} - T_{ПОТЕРЬ}) / T_{СМ/НОМ}, \qquad (4.2)$$

где $K_{СМ}$ – коэффициент использования внутрисменного фонда рабочего времени;

$T_{СМ/НОМ}$ – сменная или номинальная продолжительность рабочего времени;

$T_{ПОТЕРЬ}$ – время неэффективного использования рабочего времени и потери.

Результаты количественной оценки уровня организации труда могут быть использованы для определения влияния совершенствования организации труда на экономические показатели предприятия, и, прежде всего, на рост производительности труда за счет повышения уровня организации труда[1].

$$\Delta ПТ = ((У_{ПЛ} - У_{Ф}) / У_{Ф}) \cdot 100\% \ , \qquad (4.3)$$

где $ΔПТ$ – прирост производительности труда;

$У_{ПЛ}$ – планируемый уровень организации труда;

$У_{Ф}$ – фактический уровень организации труда.

Экономическая эффективность выражается в стоимостных показателях и рассчитывается в общем виде как разность между полученной экономией и затратами [19]:

$$Э_{ЭФ} = Э_{г} - З, \qquad (4.4)$$

где $Э_{ЭФ}$ – экономическая эффективность;

$Э_{г}$ – условно годовая экономия;

$З$ – затраты.

В том случае, когда продукция однородна или ее ассортимент невелик и возможно достаточно точно рассчитать себестоимость единицы продукции до и после внедрения конкретного мероприятия, расчеты могут осуществляться по формуле[13]:

$$Э_{ЭФ} = (C / ст_{БАЗ} - C / ст_{ПЛАН}) \cdot ОП \pm \Delta ОП \cdot Размер \quad прибыли - З_{КАПИТАЛЬНЫЕ} \cdot E_{Н} \ , \qquad (4.5)$$

где $C/ст_{БАЗ}$, $C/ст_{ПЛАН}$ – себестоимость базовая и плановая;

$ОП$ – объем производства;

$ΔОП$ – прирост объема производства;

$E_{Н}$ – нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности капитальных затрат;

$З_{КАПИТАЛЬНЫЕ}$ – капитальные затраты.

Для случаев, когда продукция неоднородна, расчет ожидаемой экономической эффективности возможен с учетом условного высвобождения численности работников и экономии по фонду заработной платы. При этом используется следующая формула[1]:

$$Э_{ЭФ} = Э_{ЧИСЛ} \cdot Ср.з / плата \cdot К_{ОТЧИСЛЕНИЙ} - З_{ТЕК} - З_{КАП} \cdot E_{Н} \ , \qquad (4.6)$$

где $Э_{ЧИСЛ}$ – условное высвобождение численности;

$Ср.з/плата$ – средняя заработная плата;

$K_{ОТЧИСЛЕНИЙ}$ – коэффициент отчислений на фонд заработной платы;

$З_{ТЕК}$ – затраты текущие;

$З_{КАП}$ – затраты капитальные.

Если экономический эффект рассчитывается исходя из прироста объемов производства и экономии на условно-постоянных расходах без изменения численности, ожидаемая экономическая эффективность мероприятий рассчитывается по формуле[19]:

$$Э_{ЭФ} = \Delta ОП * C / ст \cdot d_{УПР} + \Delta ОП \cdot (\%прибыли / 100) - З_{ТЕК} - З_{КАП} \cdot E_{Н}, \quad (4.7)$$

где $d_{УПР}$ – доля условно-постоянных расходов в базисной себестоимости;

$З_{ТЕК}$ – затраты текущие;

$З_{КАП}$ – затраты капитальные.

В том случае, если вследствие проведения организационных мероприятий складываются различные темпы роста производительности труда и средней заработной платы, то в расчеты экономической эффективности вносятся коррективы на изменения себестоимости.

Фактический срок окупаемости капитальных затрат ($Т_{ок}$) при проведении любых мероприятий рассчитывается как отношение суммы капитальных затрат к годовой экономии от внедрения мероприятий ($Э_г$)[7]:

$$T_{ОК} = З_{КАП} / Э_г. \quad (4.8)$$

Нормативный срок рассчитывается как отношение единицы к нормативному коэффициенту сравнительной экономической эффективности капитальных затрат [7]:

$$Т_н = 1 \mid E_Н. \quad (4.9)$$

Задача 4.1. Рассчитать экономическую эффективность мероприятий по улучшению организации труда, если до внедрения мероприятий себестоимость одного изделия составляла 12 руб., после внедрения – 11 руб. 30 коп.; объем производства после внедрения мероприятий составил 10 500 единиц, затраты капитальные – 16 тыс. руб., $Е_н$ – 0,12.

Задача 4.2. Определить ожидаемую экономическую эффективность мероприятий по совершенствованию организации труда, если в результате внедрения новой технологии себестоимость единицы продукции планируется снизить с 150 до 130 руб., при этом за счет роста производительности труда объем производства увеличится с 2500 до 3200 единиц. Уровень рентабельности составляет 20%, единовременные затраты – 120 000 руб., коэффициент сравнительной экономической эффективности – 0,15.

Задача 4.3. Внедрение нового оборудования позволит увеличить производительность труда на 10%, единовременные затраты – 1 350 000 руб., текущие затраты – 800 000 руб., средняя заработная плата одного работника –

70 000 руб. в год, отчисления в ЕСН – 26%, исходная численность – 150 человек. Оцените экономическую эффективность проводимых мероприятий.

Задача 4.4. Рассчитать рост производительности труда, возможное высвобождение численности рабочих и экономию по фонду заработной платы (в расчете на год), если в отчетном периоде уровень организации труда (к потенциальному совокупному фонду рабочего времени) составлял 0,72, а в плане предусматривается повысить его до 0,79. Исходная численность рабочих 650 человек, среднемесячная заработная плата на одного рабочего 12 000 руб.

Задача 4.5. Определить срок окупаемости мероприятий по совершенствованию организации труда, если затраты на мероприятия составили 345 000 руб., ожидаемая годовая экономия 90 000 руб. Сравнить с нормативным сроком окупаемости при $Е_н$ = 0,15, сделать выводы об эффективности мероприятий.

5. ПЛАНИРОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ, ОЦЕНКА ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Общая оценка производственной обстановки состоит из совокупности частных оценок на рабочих местах, в цехах и по предприятию в целом.
Уровень вредности и опасности труда можно оценить с помощью частных показателей. Частные показатели, характеризующие санитарно-гигиенические условия труда, оценивают отклонения от фактических параметров на рабочем месте от санитарных норм [19]:

$$\alpha = П_{ФАКТ} / П_{САН} \tag{5.1}$$

или $$\alpha = Н_{САН} / П_{ФАКТ} \ , \tag{5.2}$$

где α – коэффициент соответствия фактического параметра производственной среды санитарной норме;

$П_{ФАКТ}$ – фактический параметр производственной среды;

$Н_{САН}$ – санитарная норма элемента производственной среды.

При стремлении фактического параметра к санитарной норме коэффициент α должен стремиться к единице. Если санитарная норма регламентирует верхнее допустимое значение анализируемого параметра (по уровню шума, запыленности воздуха), она находится в числителе дроби, а если нижнее (по уровню освещенности рабочей поверхности) – то в знаменателе. Если фактический параметр находится в пределах санитарных норм, коэффициент α принимается равным единице.

Интегральная оценка санитарно – гигиенических условий труда на рабочем месте может быть получена с помощью формулы [5]:

$$A_{ут} = \sqrt[n]{a \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot ... \cdot a_n} \ , \tag{5.3}$$

где $A_{ут}$ – средний коэффициент соответствия санитарно-гигиенических условий труда на рабочем месте санитарным нормам;

n – общее количество частных коэффициентов;

α, α_2, .., α_n – частные коэффициенты по отдельным факторам производственной среды.

Экономическое значение улучшения охраны труда напрямую характеризуется использованием резервов роста выработки, связанных с потерями рабочего времени по заболеваемости, травматизму и с реализацией компенсационных мер (сокращение рабочего дня, предоставление дополнительных отпусков за работу во вредных для здоровья условиях, уменьшение рабочего периода). Также улучшение условий труда снижает затраты предприятий на средства коллективной и индивидуальной защиты, спецпитание и расходы на лечение заболевших [13; 19].

В силу того, что оздоровление условий труда является важным фактором роста его производительности, целесообразно количественно определять размер этого влияния. Для этого сравнивают величину затрат рабочего времени на производство определенной продукции до и после внедрения мероприятий по улучшению условий труда.

В частности рост производительности труда можно определить непосредственно из показателя снижения заболеваемости (травматизма) [5]:

$$\Delta ПТ = (Д_{З\ до\ внедрения\ мероприятий} - Д_{З\ после\ внедрения} / ФРВ) \cdot 100\ , \qquad (5.4)$$

где $ФРВ$ – фонд рабочего времени;

$ΔПТ$ – изменение производительности труда;

$Д_з$ – количество дней временной нетрудоспособности.

Рост производительности труда прямо пропорционален увеличению ФРВ. Если в результате какого-либо мероприятия по совершенствованию условий труда потери рабочего времени сократились с m до n % рабочего времени смены, то производительность труда возрастет [5]. Данное изменение можно определить по формуле:

$$(100 - n/100 - m) \cdot 100 - 100. \qquad (5.5)$$

Экономическую эффективность мероприятий по оздоровлению условий труда целесообразно определять путем сравнения произведенных затрат с показателями снижения себестоимости, обусловленной ростом производительности труда. Расчет экономической эффективности так же, как и срок окупаемости мероприятий, аналогичен определению экономической эффективности мероприятий по совершенствованию организации труда. В то же время следует учитывать, что расчет экономической эффективности мероприятий по совершенствованию условий труда основан на концепции предотвращенного

ущерба [13; 19]. Следует в обязательном порядке учитывать экономию расходов, которые несет предприятие на выплату пособий по временной нетрудоспособности, оплату различных льгот, лечение заболеваний и др.

Задача 5.1. Согласно установленным нормам температура воздуха в производственном помещении должна составлять 17–21°. Замеры показали, что в ночные смены температура составляет 16°, а в дневные – 23°. Определить частные коэффициенты условий температурного режима (отдельно для ночной и дневной смены) и рассчитать, как этот режим отражается на производительности труда, если каждый процент отклонения от нормы снижает производительность труда на 0,3%.

Задача 5.2. На основании данных, предоставленных в табл. 5.1, определить интегральные показатели условий труда на рабочем месте литейного и механического цехов.

Таблица 5.1

Исходные данные

Цех	Санитарно-гигиенические условия труда на рабочем месте					
	Температура воздуха, С		Запыленность воздуха, мг/м^3		Шум, дБ	
	$Н_{сан}$	$П_{факт}$	$Н_{сан}$	$П_{факт}$	$Н_{сан}$	$П_{факт}$
Литейный	14–23	27	4	5	85–90	80
Механический	18–22	17	10	11	85–90	100

Задача 5.3. Найти частный коэффициент условий труда по освещенности рабочего места, если по измерениям коэффициент естественной освещенности равен 8%, внешнее освещение было в пределах 2900 лк. Нормативное значение освещенности рабочего места должно равняться 290 лк.

Задача 5.4. Определить возможный рост производительности труда, если в результате мероприятий по совершенствованию условий труда потери рабочего времени сократились с 5,2 до 3,5%.

Задача 5.5. В результате комплекса мероприятий по улучшению условий труда невыходы по болезни сократились на 1800 чел./дней. Определить изменение производительности труда и возможную экономию по условно-постоянным расходам, если численность среднегодовая – 600 чел., реальный фонд рабочего времени одного среднесписочного работника до внедрения мероприятий – 217 дней, выпуск продукции – 270 000 тыс.руб. в год, затраты на рубль продукции – 80 коп., доля условно-постоянных расходов в себестоимости – 25%.

Задача 5.6. После внедрения защитного приспособления себестоимость единицы продукции снизилась с 815 до 753 руб. Определить и оценить срок окупаемости этого мероприятия, если в году внедрения выпущено 51 300 изделий, стоимость защитного приспособления вместе с установкой 18 300 тыс.

руб. Выплаты компенсаций рабочим сократились на 163 500 руб. в год, коэффициент нормативной окупаемости Е = 0,15.

Задача 5.7. Численность слесарей на участке – 50 чел., транспортных рабочих – 15 чел. Установлены следующие нормы выдачи спецодежды: костюм – на 12 месяцев (цена – 400 руб.). Определить потребность в спецодежде на год и затраты на ее приобретение.

Задача 5.8. Рассчитать экономический эффект от использования индивидуальных защитных средств, если после их применения число дней нетрудоспособности на одного рабочего снижается, а число рабочих дней за счет этого возрастает с 234 до 237. Средний размер выплат по временной нетрудоспособности – 450 руб. в день, среднесписочная численность – 620 чел.; годовая выработка на одного рабочего – 360 000 руб., прибыль – 8%, $d_{упр}$ (доля условно-постоянных расходов) в себестоимости продукции – 40%; затраты текущие – 950 000 руб. в год.

Задача 5.9. Рассчитать размеры здания для производственного цеха, если минимальные нормы в расчете на одного рабочего предусматривают: объем производственного помещения – 15 м^3, площадь – 4,5 м^2, на проезды и проходы предусматривается дополнительно 20% площади рабочих мест. Численность рабочих 300 чел.

Задача 5.10. Найти ожидаемую экономию от использования индивидуальных средств защиты общей стоимостью 390 000 руб. с нормативным коэффициентом окупаемости Е = 0,15. После использования индивидуальных средств защиты потери рабочего времени сократились с 28 до 15 дней (при годовом календарном фонде времени 260 дней). В цехе 130 рабочих с годовой выработкой на каждого 735 000 руб., прибыль предприятия 32%, доля условно-постоянных расходов в себестоимости 30%, оплата больничных листов 120 руб. в день, текущие затраты на регламент средств защиты увеличились на 26 000 руб. в год.

6. ПЛАНИРОВКА РАБОЧИХ МЕСТ

Организация рабочих мест связана с выбором основного оборудования для их оснащения, комплектованием необходимыми вспомогательными техническими и организационными средствами, инвентарем и т.д. и проектированием их рационального взаимного расположения на плоскости и по вертикали на рабочем месте. При этом требуется обеспечить высокую производительность труда рабочего, соблюдение качественных и точностных параметров технологического процесса, снижение утомляемости рабочего и создать условия для безопасности его труда [15].

Оснащение рабочих мест вспомогательным оборудованием и инвентарем выбирается на основе типовых перечней оснастки для промышленных предприятий. Пространственное же размещение оборудования и оснастки требует нахождения такого варианта, который бы обеспечил минимальные

затраты времени на выполнение работы при оптимальном использовании производственной площади.

При решении этой задачи необходимо различать внешнюю и внутреннюю планировки рабочего места. Внешняя планировка – это схема расположения на производственной площади оборудования и инвентаря; внутренняя планировка – это расположение организационной и технологической оснастки, инструментов и приспособлений в инструментальных шкафах и тумбочках. Как внешняя, так и внутренняя планировки должны обеспечивать минимальные траектории перемещения рабочего и предметов труда на рабочем месте в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

При этом используют методы упрощенного и полного расчета. При применении первого – оптимальный вариант планировки определяется с использованием критерия суммарного пути перемещения рабочего в течение смены.

Пример. На рис. 6.1 показаны два варианта внешней планировки рабочего места токаря-расточника. При варианте планировки «а» путь, проходимый рабочим за время выполнения операции, составляет 5,0 м; при сменной норме выработки $H_{выр}$ = 600 шт. в смену общий путь перемещения рабочего за смену равняется 3,0 км. Доказать целесообразность внедрения планировки «б» [15].

Применение варианта расстановки оборудования «б» уменьшает расстояние перехода рабочего от станка к станку до 3,0 м. При этом варианте общая продолжительность пути за смену составит 1,8 км. Если принять среднюю скорость движения рабочего, равной 5 км/ч, этот вариант планировки обеспечивает сокращение рабочего времени на переходы в течение смены на 14,4 мин.

$$Э_t = (3{,}0 - 1{,}8) : 5{,}0 = 0{,}24 \text{ ч} = 14{,}4 \text{ мин.}$$

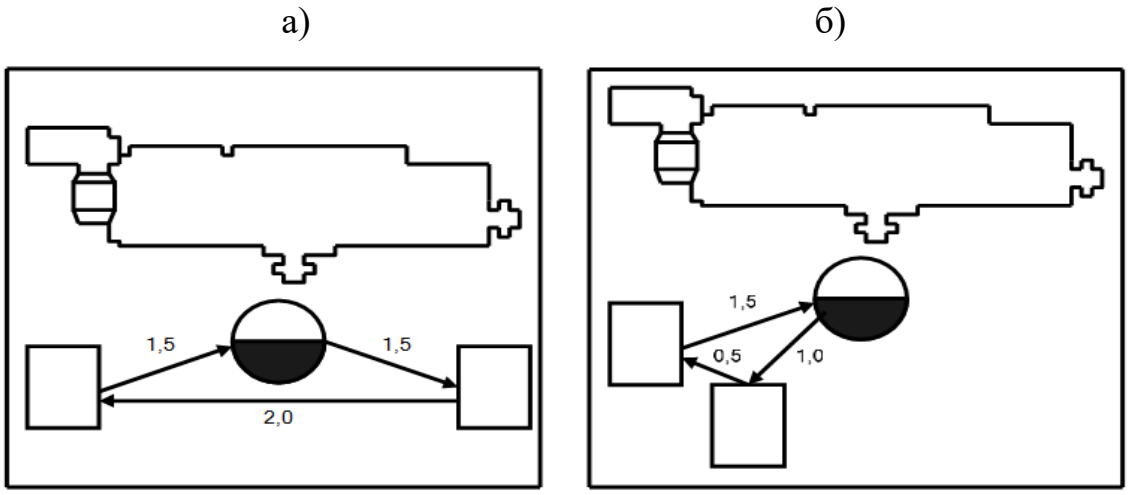

Рис. 6.1. Варианты планировки рабочего места токаря-расточника [15]

В свою очередь это позволяет увеличить сменную норму выработки на 18 шт.

$$DH_{выр} = [(T_{см} + Э_t)H_{выр} : T_{см}] - H_{выр} = [(480+14{,}4)\cdot 600 : 480] - 600 = 18 \text{ шт.} \quad (6.1)$$

Чтобы обосновать выбор наиболее рационального варианта планировки рабочих мест, расчет производится не только с учетом затрат времени на выполнение операции, но и тарифной ставки рабочего и амортизационных отчислений за используемую производственную площадь [15]. Сравнение вариантов планировки выполняется по критерию λ, определяемому по формуле:

$$\lambda = AC_nO_n : 100 \cdot \Phi_{эф} + C_iT_{шт.} \rightarrow min\ , \qquad (6.2)$$

где A – процент амортизационных отчислений за используемую производственную площадь;

C_n – стоимость единицы производственной площади, руб.;

O_n – производственная площадь, занимаемая рабочим местом, м^2;

$\Phi_{эф}$ – годовой эффективный фонд времени работы оборудования, ч;

C_i – тарифная ставка рабочего, руб./ч;

$T_{шт.}$ – норма времени на операцию, мин.

Размер производственной площади, отводимой под рабочее место, рассчитывается по формуле [15]:

$$Q_n = (а + б + 0{,}5\ в)(г + 0{,}5), \qquad (6.3)$$

где *а* – длина основного оборудования на рабочем месте;

б – расстояние от стены или колонны до рабочего места, м;

в – размер прохода между рабочими местами, м;

г – ширина основного оборудования, м;

Санитарными нормами предусмотрено, что на каждого рабочего должно приходиться не менее 4,5 м^2 производственной площади при высоте помещения 3,2 м. В машиностроении приняты следующие размеры удельной площади, приходящейся в среднем на один станок вместе с проходами: для мелких станков – до 10–12 м^2; для средних – 15–25 м^2; для крупных – 30–45 м^2. Расстояние между оборудованием в пределах рабочей зоны должно быть не менее 800 мм, а между боковыми и задними плоскостями – не менее 500 мм. Ширину главных проездов рекомендуется устанавливать не менее 3000 мм, а ширину проездов между оборудованием – равной ширине тележки с грузом плюс 800 мм с обеих сторон [15].

Внутренняя планировка рабочего места должна обеспечивать такое оперативное пространство, при котором рабочий может свободно осуществлять необходимые трудовые приемы и действия, размещать материальные элементы производства и формировать рабочие зоны с учетом зон досягаемости при различных рабочих позах как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях. Зоны оптимальной досягаемости рук при работе стоя для женщин и мужчин, которые следует использовать при решении задач, приведены на рис. 6.2.

В качестве оценки рациональной планировки рабочего места может быть применен коэффициент использования производственной площади, который определяется по формуле[15]:

$$K_n = \sum q_i : Q, \qquad (6.4)$$

где K_n – коэффициент использования производственной площади;

n – количество единиц основного, вспомогательного оборудования и инвентаря на рабочем месте, шт.;

q_i – площадь, занимаемая каждой единицей оборудования и инвентаря, м^2;

Q – производственная площадь, отводимая под рабочее место, м^2.

При сравнении возможных вариантов планировки рабочего места выбирают тот, который при прочих равных условиях обеспечивает наибольший коэффициент использования производственной площади. При решении задач расчетную величину коэффициента использования производственной площади следует сравнить с допустимым значением этого коэффициента, который принимается для массового и крупносерийного производства 0,7–0,85; для серийного производства 0,5–0,7; для мелкосерийного производства 0,4–0,5.

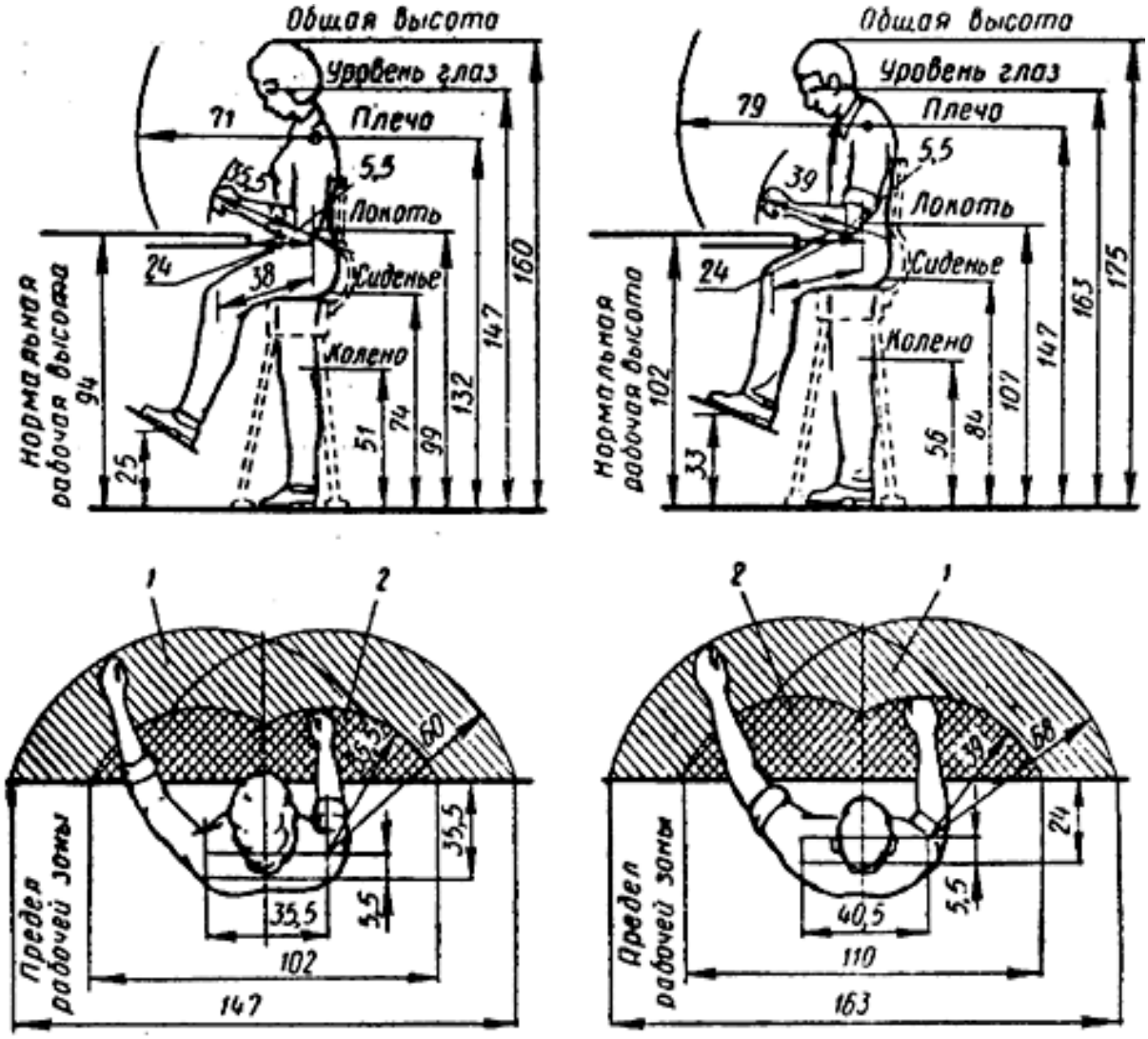

Рис. 6.2. Зоны досягаемости при различных рабочих позах, см:
1 – максимальное рабочее пространство;
2 – нормальное рабочее пространство [15]

Задача 6.1. На рис. 6.3 представлены варианты планировок рабочего места токаря. Согласно варианту «а» расстояние, которое проходит рабочий за время выполнения одной операции, составляет 5,5 м при $H_{выр\ см}$ = 380 шт. Вариант «б» дает возможность уменьшить длину перемещения рабочего на 3,5 м. Определить экономию рабочего времени и возможный рост производительности труда при применении варианта планировки «б». Скорость перемещения рабочего принять равной 4,5 км/ч.

Задача 6.2. Выбрать рациональный вариант планировки многостаночного рабочего места, оснащенного плоскошлифовальными станками. Схема вариантов планировки рабочего места показана на рис. 6.4.

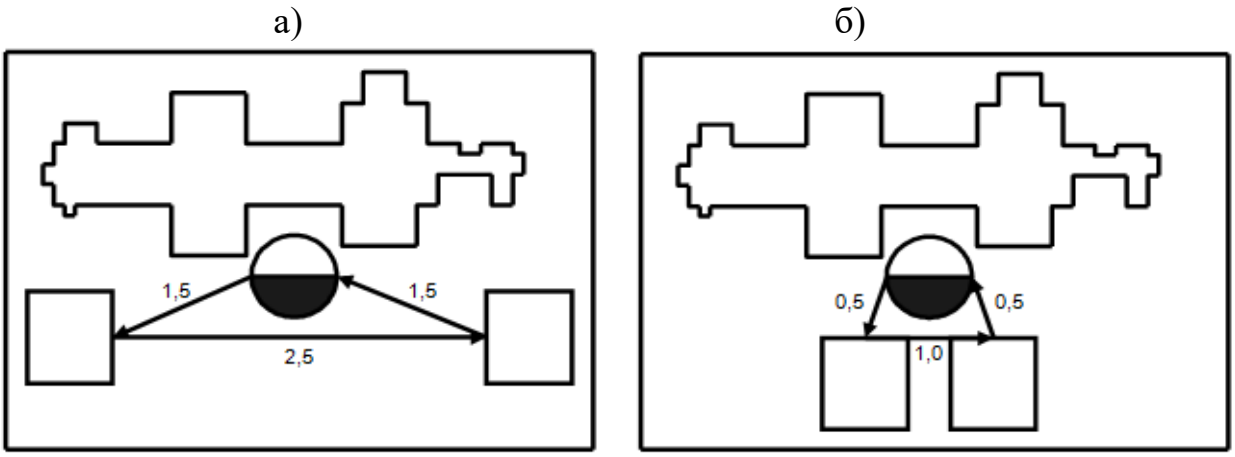

Рис. 6.3. Схемы вариантов планировки рабочего места токаря [15]

Представленные на рис. 6.4 три возможных варианта планировки характеризуются следующими данными:

а) расстояние перемещения рабочего за время выполнения операции 12 м; занимаемая производственная площадь 32 м^2;

б) расстояние перемещения рабочего 6 м; площадь рабочего места 40 м^2;

в) расстояние перемещения рабочего 3 м; площадь рабочего места 26 м^2.

а) б) в)

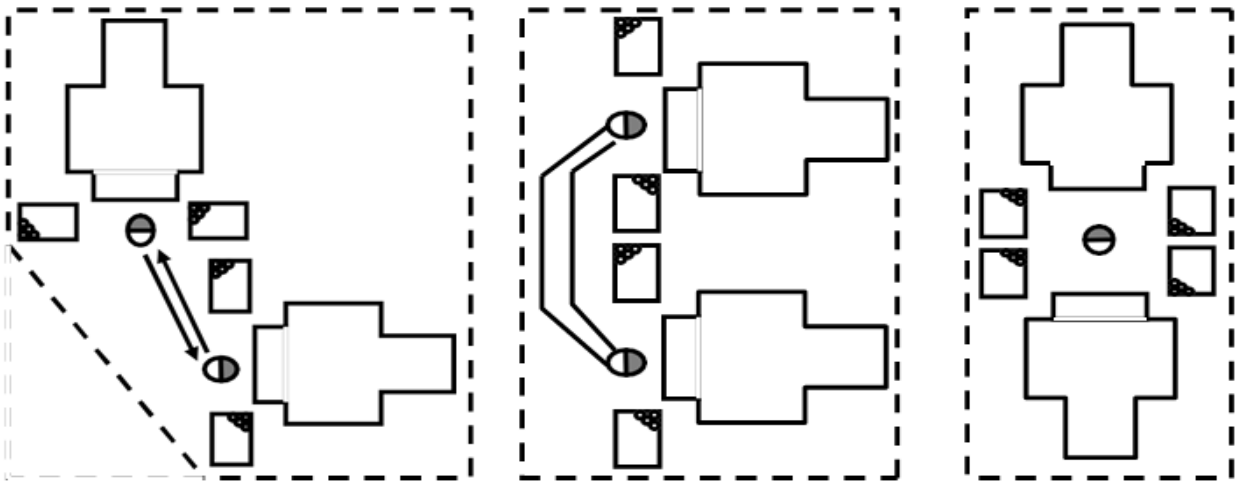

Рис. 6.4. Схемы вариантов планировки многостаночного рабочего места шлифовщика [15]

Норма времени на операцию $T_{шт}$ = 1,6 мин. Годовой норматив амортизационных отчислений за используемую производственную площадь A = 4%, стоимость 1 м^2 производственной площади $C_п$ = 856000 р. Годовой эффективный фонд времени оборудования $Ф_{эф}$ = 3950 ч. Тарифная ставка рабочего-сдельщика 2-го разряда – 165 тыс. руб./ч Скорость перемещения рабочего – 4,5 км/ч. Определить возможное изменение нормы времени для вариантов «б» и «в» за счет изменения рабочего времени на перемещениях рабочего. Выбрать рациональный вариант планировки рабочего места, используя критерий $\lambda \rightarrow \min$ [15].

Задача 6.3. Провести сравнение вариантов планировки рабочего места шлифовщика, работающего на круглошлифовальном станке в условиях серийного производства. Схемы вариантов планировки рабочего места показаны на рис. 6.5. [15].

По размерам, указанным на планировке, определить: производственную площадь, занимаемую каждым рабочим местом; длину пути перемещения рабочего для сравниваемых вариантов планировки; рост производительности труда рабочего при использовании варианта планировки «б», если норма штучного времени для варианта «а» составляет $T_{шт}$ = 2,46 мин. Сравнение вариантов планировки выполнить по критерию $\lambda \rightarrow min$ по исходным данным: норма амортизационных отчислений за используемую производственную площадь A = 4%, стоимость 1 м^2 производственной площади $C_п$ = 856000 руб., тарифная ставка рабочего 4 разряда – 186 тыс. руб./ч. Годовой эффективный фонд времени оборудования $Ф_{эф}$ = 2200 ч.

Задача 6.4. На рис. 6.6 представлена схема планировки рабочего места слесаря-сборщика (мужчина). Используя нормативные данные, приведенные на рис. 6.2, сделать анализ рациональности внутренней планировки рабочего места, дать предложения по ее улучшению.

Задача 6.5. Сделать схему планировки рабочего места сверловщика, работающего в условиях мелкосерийного производства, на основе типового

набора оснащения рабочего места, состоящего из вертикально-сверлильного станка мод. 2Д132Ф3 (габаритные размеры 1470×826×2670 мм), инструментальной тумбочки (550×670×720 мм), подножной решетки (1600×800 мм) и поворотного сиденья диаметром 500 мм с регулируемой высотой. Определить нормальное рабочее пространство и зоны максимальной досягаемости рук рабочего при рабочих позах «сидя» и «стоя». Рассчитать размер производственной площади, отводимой под рабочее место, общую площадь, занимаемую оснащением, и коэффициент использования производственной площади.

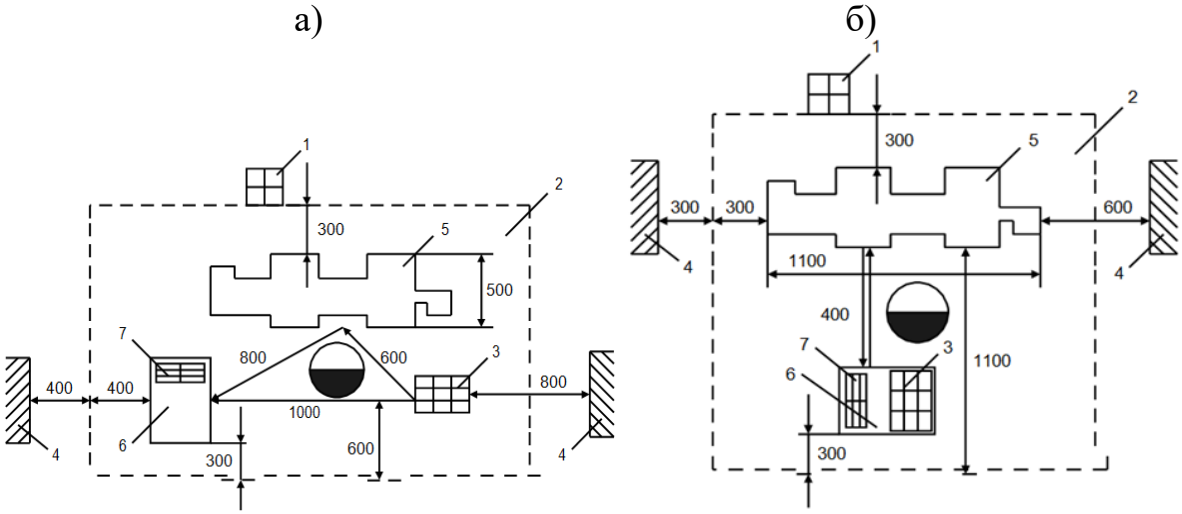

Рис. 6.5. Схема вариантов планировки рабочего места шлифовщика:
1 – колонна; 2 – производственная площадь, занимаемая рабочим местом;
3 – тара с заготовками (размер 350 х 350 мм); 4 – соседнее рабочее место;
5 – станок; 6 – стол-подставка (размер 400 х 600 мм); 7 – детали [15]

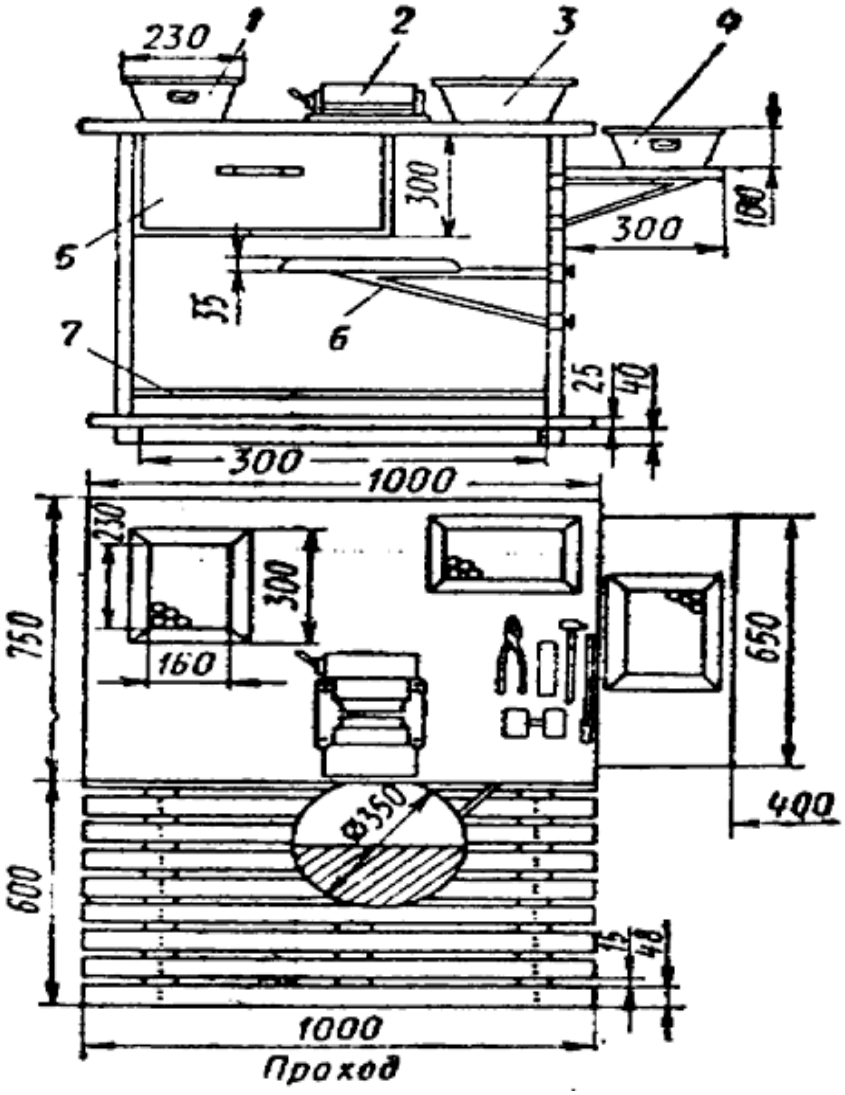

Рис. 6.6. Схема планировки рабочего места слесаря-сборщика:
1 – тара для подшипников; 2 – приспособление для запрессовки; 3 – тара для штифтов; 4 – тара для готовых деталей; 5 – ящик для инструментов; 6 – поворотное сиденье; 7 – опора для ног [15]

7. РАЗДЕЛЕНИЕ И КООПЕРАЦИЯ ТРУДА

Под разделением труда понимается разграничение деятельности людей в процессе совместного труда с целью достижения производственных результатов [18].

Кооперация труда – совместное участие людей в одном или нескольких связанных между собой процессах труда.

При определении численности основных рабочих и расстановке их по рабочим местам на взаимосвязанных последовательных операциях выполняется в следующей очередности.

1. Определяется численность рабочих для выполнения минимальной по продолжительности операции [3; 13]:

$$N_{min}=(Н_{выр} \cdot \sum t_{шт})/(Т_{см} \cdot К), \qquad (7.1)$$

где Нвыр – установленная норма выработки в единицу времени;

∑tшт – время на изготовление единицы изделия;

Тсм – сменный фонд рабочего времени одного рабочего;

К – коэффициент выполнения норм.

2. Определяется численность рабочих на каждую последующую операцию по формуле:

$$N`=(t`шт/tmin) \cdot Nmin, \quad (7.2)$$

где t`шт – время выполнения одной операции;

tmin – время выполнения минимальной по продолжительности операции;

Nmin – численность рабочих, выполняющих минимальную по времени операцию.

Общий уровень разделения труда, характеризуется коэффициентом разделения труда:

$$К=1– (\sum tвр/Тсм \cdot n), \quad (7.3)$$

где ∑tвр – время выполнения рабочим, не предусмотренной заданием работы, в течение смены, мин.;

Тсм – продолжительность рабочей смены, мин.;

n – число рабочих.

Считается, что при рациональном разделении труда, рабочий выполняет только те работы, которые предусмотрены функциональными обязанностями.

Коэффициент занятости рабочих:

$$Кзан=\sum Тз/(Тсм \cdot n), \quad (7.4)$$

где ∑Тз – время занятости рабочих.

Задача 7.1. Рассчитать численность бригады сборщиков оконных блоков, если им установлена сменная норма выработки – 54 изделия, а трудоемкость последовательно взаимосвязанных операций равна: 0,45; 0,86; 0,55; 1,2; 0,9 мин. К=1.

Задача 7.2. На строительной площадке, по данным, полученным методом моментных наблюдений, 12 основных рабочих на протяжении смены были заняты в течение 270 мин. выполнением работ, не предусмотренных их функциональными обязанностями. Определить коэффициент занятости.

Задача 7.3. Определить оптимальность разделения технологического процесса на операции при различных вариантах разделения труда, которые характеризуются различными затратами рабочего времени в сумме на одно производимое изделие, используя данные табл. 7.1.

Таблица 7.1

Структура разделения труда [3; 13]

Затраты времени	Варианты разделения труда				
	предмет-ное	подеталь-ное	по укрупнен-ным	по мелким операциям	по трудовым действиям
Основная работа	16	12	8	6	5
Вспомогательная работа	4	6	7	8	9
Транспортировка	0,5	1,5	2,0	4,5	6,0
Межоперационное пролеживание	–	0,9	1,9	2,6	3,6
Простои	0,1	0,3	1,0	1,5	3,0
Отдых	0,8	1,0	1,3	1,6	2,0

Задача 7.4. Процесс изготовления детали разделен на пять взаимосвязанных операций различной трудоемкости: 10, 25, 5, 30 и 15 мин. Определить численность основных рабочих по каждой операции и в целом на изготовление изделия, если сменный выпуск детали составляет 240 шт.

Задача 7.5. Определить численность вспомогательных рабочих в цехе, где работает 540 основных рабочих, которые затрачивают на выполнение вспомогательной работы 15% сменного времени, при условии их занятости в течение смены 440 мин.

Задача 7.6. Определить норму многостаночного обслуживания станков-дублеров, если машинно-автоматическое время на одном станке 30 мин., время занятости 6 мин. Определить время цикла. Какое число станков может обслуживать рабочий, если время занятости сократится на 1 мин.? Сколько рабочих-многостаночников потребуется в каждом случае для обслуживания 90 станков-дублеров?

Задача 7.7. Для выполнения дневного производственного задания общая нормативная трудоемкость составляет 450 нормо-часов, в том числе на токарные операции – 160, фрезерные – 120, сверлильные – 100, шлифовальные – 70 нормо-часов. Рассчитать необходимую для выполнения задания явочную численность по специальностям, если процент выполнения норм токарей – 125%, фрезеровщиков – 117%, сверловщиков – 122%, шлифовщиков – 112% (продолжительность смены – 8,2 часа).

8. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЗАТРАТ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ. ФОТОГРАФИЯ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ

С помощью фотографии рабочего времени или дня (далее – ФРВ (Д)) изучают использование рабочего времени лучшими рабочими с целью распространения их опыта, проектируют наиболее рациональное распределение времени рабочей смены по категориям затрат времени, анализируют потери рабочего времени и причины, вызывающие их, с целью выработки

мероприятий по устранению неполадок и улучшению использования рабочего времени.

ФРВ позволяет вскрывать резервы повышения производительности труда за счет ликвидации потерь рабочего времени.

Изучение и анализ рабочего времени с помощью ФРВ выполняется в четыре этапа:

1) подготовка к наблюдению;

2) проведение самих наблюдений за выбранным объектом;

3) обработка и анализ данных наблюдений;

4) разработка мероприятий по устранению потерь рабочего времени и проектирование нормального баланса рабочего дня.

В процессе подготовки к проведению ФРВ выбирается объект исследования, подробно изучаются и фиксируются на специальном бланке организационные и технические условия выполнения работы, а также производственная обстановка.

При проведении непосредственно ФРВ на протяжении целой смены непрерывно фиксируются все без исключения затраты рабочего времени.

Этап обработки и анализа материалов наблюдений включает определение фактической продолжительности каждого зафиксированного элемента работы, индексацию элементов работы, соответственно, принятой схеме классификации затрат рабочего времени. Данные сводятся в табл. 8.1 [13].

Таблица 8.1

Индекс затрат рабочего времени [13]

Группа затрат времени	Наименование затрат времени	Индекс
Время работы	Подготовительно-заключительное	$T_{ПЗ}$
	Оперативное	$T_{ОП}$
	Обслуживание рабочего места	$T_{ОБС}$
Время перерывов	Перерывы, предусмотренные технологией	$T_{ПТ}$
	Простои по организационно-техническим причинам	$T_{ПОТ}$
	Простои в связи с нарушениями трудовой дисциплины	$T_{НТД}$
	На отдых и личные надобности	$T_{ОТЛ}$

Обработка данных наблюдательного листа состоит в определении продолжительности затрат рабочего времени – путем вычитания из текущего времени каждого последующего замера, текущего времени предыдущего замера.

На основании сводки одноименных затрат составляются фактический и нормативный балансы рабочего времени.

Проектируется более уплотненный нормативный баланс рабочего дня, где предусматриваются мероприятия по ликвидации потерь рабочего времени. Величины нормированных затрат рабочего времени (в мин. и %) по всем категориям затрат времени образует рациональный баланс рабочего дня.

При составлении баланса рабочего дня все нерациональные затраты и прямые потери рабочего времени исключаются, за счет этого увеличивается оперативное время. Затраты времени на подготовительно-заключительные работы, обслуживание рабочего места, на отдых и личные надобности проектируются на основании действующих нормативов.

На основании данных фактического и нормативного баланса определяются [13]:

1. Коэффициент использования рабочего времени, который определяется по формуле (8.1) [13]:

$$K_{исп} = \frac{T_{ПЗ} + T_{ОП} + T_{ОБС} + T_{ОТЛ}}{T_{СМ}} \quad , \qquad (8.1)$$

где $T_{СМ}$ – продолжительность рабочей смены по **фактическим** расчетам (мин.).

2. Коэффициент потерь рабочего времени по организационно-техническим причинам считается по формуле (8.2).

$$K_{ПОТ} = \frac{T_{ПОТ}}{T_{СМ}} \quad . \qquad (8.2)$$

3. Коэффициент потерь рабочего времени в связи с нарушением трудовой дисциплины находится по формуле (8.3).

$$K_{НТД} = \frac{T_{НТД}}{T_{СМ}} \quad . \qquad (8.3)$$

4. Коэффициент загрузки данного работника по формуле (8.4).

$$K_{ЗАГР} = \frac{T_{ПЗ} + T_{ОП}}{T_{СМ}} * 100\% \quad . \qquad (8.4)$$

Возможное повышение производительности труда за счет сокращения прямых потерь рабочего времени, т.е. непроизводительной работы считается по формулам (8.5), (8.6).

$$П_{ПТ} = \frac{T_{ПОТ} + T_{НТД} + (T_{ОТЛ.Ф.} - T_{ОТЛ.Н.})}{T_{ОП}} * 100\% \quad ; \qquad (8.5)$$

$$П_{ПТ} = \frac{T_{ОП.Н} - T_{ОП.Ф}}{T_{ОП.Ф}} * 100\% \quad , \qquad (8.6)$$

где $П_{ПТ}$ – повышение производительности труда;

$T_{ОТЛ.Н.}, T_{ОТЛ.Ф.}$ – соответственно, фактические и нормативные затраты рабочего времени на отдых и личные надобности.

$T_{ОП.Н}, T_{ОП.Ф}$ – соответственно, фактические и нормативные оперативные затраты рабочего времени.

Возможное повышение производительности труда за счет устранения организационно-технических неполадок, т.е. за счет улучшения дисциплины.

$$П_1 = \frac{T_{ПОТ}}{T_{СМ}} * 100\% \quad . \qquad (8.7)$$

Повышение производительности труда за счет устранения непроизводительной работы и всех потерь рабочего времени.

$$П_2 = \frac{T_{НТД}}{T_{СМ}} * 100\% \quad . \qquad (8.8)$$

Расчеты фотографии рабочего времени производятся в следующей последовательности [13].

1. Составляется наблюдательный лист, включающий точное время и продолжительность всех затрат и потерь рабочего времени, индексация данных затрат производится по табл. 8.1.

2. Сгруппировать одноименные затраты и составить фактический баланс рабочего времени. Результаты представить в табл. 8.2.

Таблица 8.2

Фактический баланс рабочего времени [13]

Наименование затрат времени	Продолжительность, мин.	Индекс
Подготовительно-заключительная работа		
Оперативная работа		
Обслуживание рабочего места		
Отдых и личные надобности		
Простои по орг.-тех. причинам		
Простои в связи с нарушениями трудовой дисциплины		
Итого по балансу		

3. Составить нормативный баланс рабочего дня, где продолжительность рабочего дня 480 мин. (табл. 8.3). Сопоставить нормативный баланс рабочего дня с фактическим. На основании таблицы сделать предварительные выводы.

Таблица 8.3

Сопоставление нормативного и фактического баланса рабочего дня [13]

Индекс затрат времени	Затраты времени, мин.		Отклонение, мин.	
	Нормативные	Фактические	Излишек	Недостаток
Тпз Топ Тобс Тотл Тпот Тнтд	20 416 20 24 – –			
Итого:	480			

4. Рассчитать коэффициенты повышения производительности труда по формулам 8.1–8.8.

5. Сделать выводы.

Задача 8.1. Обработать наблюдательный лист индивидуальной фотографии рабочего времени по данным табл. 8.4.

Составить нормативный баланс рабочего дня, рассчитать коэффициент использования (Кисп), коэффициент потерь рабочего времени по организационно-техническим причинам (Кпот) и коэффициент потерь рабочего времени в связи с нарушением трудовой дисциплины (Кнтд) и возможное повышение производительности труда.

Принять Тпз на смену – 20 мин., Тобс – 5%, Тотл – 5% от Топ.

Обратите внимание! Затраты на обед не индексируются, не рассчитываются – 60 минут – время обеда – принимается по умолчанию, согласно КЗоТ.

Таблица 8.4

Наблюдательный лист индивидуальной фотографии рабочего дня

Наименование затрат времени	Текущее время (ч, мин.)	Продолжительность, мин.	Индекс
Начало наблюдения	8:00	–	
Приход на рабочее место	8:03	3	Тнтд
Получение задания	8:10	7	Тпз
Ознакомление с заданием	8:12	2	
Получение инструмента	8:20	8	
Установка режущего инструмента	8:23	3	
Оперативная работа	9:03	40	Топ
Смена инструмента	9:05		

Смазка станка	9:12		
Отдых	9:20		
Оперативная работа	10:07		
Уход по личным надобностям	10:18		
Оперативная работа	11:10		
Разговор со специалистом о работе	11:45		
Получение нового задания	11:55		
Уход на обед	12:00	5	Тнтд
Приход с обеда	13:02	2	Тнтд
Подналадка станка	13:10		
Оперативная работа	14:15		
Отдых	14:20		
Оперативная работа	15:06		
Простой (сломался станок)	15:28		
Оперативная работа	16:35		
Сдача изделий ОТК	16:40		
Уборка рабочего места	16:50		
Уборка инструмента	16:54		
Посторонний разговор с коллегой и уход с работы	17:05		
	Итого:		

Исходные данные к практической работе

Наблюдательный лист индивидуальной фотографии рабочего дня

Таблица 8.5

№ п/п	Затраты рабочего времени	Текущее время, мин.													
		Варианты													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Приход на рабочее место	8:00	8:02	8:00	8:01	8:00	8:05	8:00	8:03	8:00	8:05	8:04	8:0	8:01	8:06
2	Подготовка рабочего места	8:05	8:06	8:07	8:08	8:09	8:10	8:11	8:12	8:13	8:14	8:15	8:16	8:17	8:18
3	Получение задания	8:09	8:11	8:12	8:15	8:16	8:17	8:18	8:15	8:17	8:19	8:20	8:21	8:22	8:24
4	Оперативная работа	8:34	8:35	8:36	8:37	8:38	8:39	8:40	8:41	8:42	8:43	8:44	8:45	8:46	8:47
5	Консульти-рование по тел.	8:40	8:41	8:42	8:43	8:44	8:45	8:46	8:47	8:48	8:50	8:49	8:52	8:53	8:54
6	Оперативная работа	9:05	9:06	9:07	9:08	9:09	9:10	9:11	9:12	9:13	9:14	9:15	9:20	9:21	9:24
7	Консультир-ование по тел	9:12	9:14	9:16	9:18	9:20	9:22	9:24	9:26	9:28	9:29	9:23	9:30	9:31	9:33

8	Посторонний разговор	9:15	9:17	9:19	9:21	9:24	9:25	9:30	9:29	9:35	9:33	9:27	9:34	9:35	9:36
9	Оперативная работа	10:00	10:05	10:10	10:15	10:20	10:25	10:30	10:35	10:40	10:45	10:30	10:40	10:45	10:45
10	Уход по личным надобностям	10:10	10:10	10:15	10:20	10:25	10:29	10:35	10:40	10:45	10:50	10:35	10:45	10:50	10:50
11	Оперативная работа	10:28	10:29	10:28	10:28	10:29	10:30	10:28	11:29	11:29	11:28	11:18	11:19	11:18	11:18
12	Вызов АСУ	10:38	10:39	10:40	10:39	10:41	10:40	10:31	11:39	11:39	11:38	11:29	11:28	10:40	10:31
13	Посторонний разговор	10:55	10:44	10:45	10:44	10:48	10:46	10:38	11:42	11:42	11:43	11:35	11:36	10:46	10:38
14	Оперативная работа	11:50	11:50	11:50	11:50	11:50	11:50	11:50	11:50	11:50	11:50	11:50	11:50	11:50	11:50
15	Уход на обед	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00
16	Приход с обеда	13:01	13:00	13:01	13:01	13:00	13:03	13:01	13:00	13:01	13:01	13:00	13:01	13:01	13:03
17	Простой, отключение электричества	13:05	13:05	13:05	13:05	13:05	13:05	13:05	13:05	13:05	13:05	13:05	13:05	13:05	13:05
18	Оперативная работа	13:34	13:30	13:30	13:33	13:30	13:20	13:29	13:30	13:21	13:22	13:23	13:14	13:20	13:29
19	Уход по личным надобностям	13:40	13:36	13:38	13:39	13:36	13:26	13:34	13:35	13:26	13:28	13:29	13:21	13:26	13:34
20	Оперативная работа	13:50	13:45	13:50	13:43	13:44	13:50	13:47	13:46	13:41	13:44	13:47	13:39	13:50	13:47
21	Личный разговор	13:59	13:55	13:59	13:50	13:55	13:57	13:58	13:55	13:54	13:58	13:57	13:50	13:57	13:58
22	Оперативная работа	14:15	14:15	14:15	14:15	14:15	14:15	14:15	14:15	14:15	14:15	14:15	14:15	14:15	14:15
23	Получение задание	14:25	14:23	14:24	14:22	14:21	14:24	14:25	14:21	14:23	14:25	14:21	14:22	14:24	14:25
24	Оперативная работа	14:57	14:52	14:53	14:51	14:54	14:55	14:54	14:53	14:55	14:57	14:54	14:52	14:55	14:54
25	Служебный разговор	15:01	14:56	14:57	14:58	15:01	14:59	14:58	14:58	15:01	15:01	15:01	14:59	14:59	14:58
26	Личный разговор	15:12	14:57	15:10	15:09	15:11	15:10	15:08	15:09	15:10	15:11	15:10	15:11	15:12	15:13
27	Оперативная работа	15:30	15:21	15:30	15:29	15:28	15:29	15:27	15:24	15:29	15:29	15:24	15:25	15:28	15:29
28	Уход по личным надобностям	15:34	15:25	15:34	15:33	15:34	15:34	15:32	15:33	15:34	15:33	15:31	15:29	15:32	15:36
29	Консультация мастера	15:42	15:41	15:39	15:42	15:42	15:41	15:40	15:41	15:39	15:41	15:41	15:42	15:43	15:44
30	Оперативная работа	16:06	16:01	16:00	16:04	16:03	16:00	16:03	16:04	16:05	16:06	16:05	16:07	16:08	16:06
31	Консультация мастера	16:09	16:04	16:05	16:08	16:07	16:04	16:08	16:08	16:08	16:09	16:09	16:11	16:12	16:13
32	Оперативная работа	16:15	16:14	16:15	16:15	16:14	16:15	16:14	16:13	16:15	16:15	16:15	16:15	16:15	16:15
33	Уход по личным надобностям	16:28	16:24	16:25	16:26	16:27	16:28	16:25	16:27	16:28	16:27	16:32	16:30	16:31	16:28
34	Оперативная работа	16:45	16:42	16:41	16:43	16:44	16:45	16:41	16:45	16:45	16:44	16:44	16:43	16:44	16:40
35	Уборка рабочего места	16:50	16:47	16:48	16:48	16:49	16:50	16:46	16:50	16:50	16:50	16:52	16:50	16:52	16:54

36	Отключение аппаратуры	16:57	16:52	16:57	16:56	16:55	16:56	16:54	16:57	16:56	16:57	16:55	16:56	16:57	16:56
37	Уход с работы	17:00	17:06	17:05	17:07	17:03	17:05	17:06	17:05	17:05	17:06	17:00	17:00	17:03	17:05

Таблица 8.6

Наблюдательный лист индивидуальной фотографии рабочего дня

№ п/п	Затраты рабочего времени	Текущее время: мин.										
		Варианты										
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	Приход на рабочее место	8:04	8:03	8:02	8:04	8:03	8:02	8:03	8:0	8:02	8:05	8:02
2	Подготовка рабочего места	8:06	8:08	8:11	8:06	8:08	8:11	8:05	8:14	8:16	8:18	8:08
3	Получение задания	8:11	8:15	8:18	8:11	8:15	8:18	8:09	8:19	8:21	8:24	8:15
4	Оперативная работа	8:35	8:37	8:40	8:35	8:37	8:4	8:34	8:43	8:45	8:47	8:37
5	Консультирование по телефону	8:40	8:43	8:46	8:40	8:43	8:46	8:4	8:50	8:52	8:54	8:43
6	Оперативная работа	9:06	9:08	9:11	9:06	9:08	9:11	9:05	9:14	9:20	9:24	9:08
7	Консультирование по телефону	9:14	9:18	9:24	9:14	9:18	9:24	9:12	9:29	9:30	9:33	9:18
8	Посторонний разговор	9:17	9:21	9:30	9:17	9:21	9:30	9:15	9:33	9:34	9:36	9:21
9	Оперативная работа	10:05	10:15	10:10	10:05	10:15	10:10	10:00	10:45	10:40	10:45	10:15
10	Уход по личным надобностям	10:10	10:20	10:15	10:10	10:20	10:15	10:10	10:50	10:45	10:50	10:20
11	Вызов АСУ	10:14	10:23	10:20	10:14	10:23	10:20	10:13	10:52	10:48	10:54	10:23
12	Оперативная работа	10:29	11:28	11:00	10:50	10:28	10:28	10:28	11:28	11:19	11:18	10:28
13	Консультирование по телефону	10:39	11:39	11:10	10:55	10:39	10:31	10:38	11:38	11:28	11:28	10:39
14	Посторонний разговор	10:44	11:44	11:38	11:44	11:44	11:38	11:55	11:43	11:36	11:33	11:44
15	Уход на обед	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00
16	Приход с обеда	12:50	12:50	12:55	13:00	13:00	13:00	13:00	13:00	13:00	13:00	13:00
17	Получение задания	12:56	12:56	12:57	13:01	13:01	13:01	13:01	13:01	13:01	13:01	13:01
18	Оперативная работа	13:30	13:33	13:29	13:30	13:10	13:29	13:30	13:22	13:14	13:23	13:09
19	Консультирование по телефону	13:36	13:39	13:34	13:40	13:28	13:35	13:40	13:39	13:21	13:30	13:39
20	Оперативная работа	13:45	13:43	13:47	13:50	13:44	13:39	13:50	13:43	13:39	13:50	13:43
21	Личный разговор	13:55	13:50	13:58	13:59	13:58	14:00	13:52	13:50	13:59	13:52	13:50
22	Оперативная работа	14:15	14:15	14:15	14:15	14:15	14:15	14:15	14:15	14:15	14:15	14:15
23	Получение задания	14:23	14:22	14:25	14:25	14:25	14:22	14:25	14:22	14:22	14:25	14:22
24	Оперативная работа	14:52	14:51	14:54	14:57	14:57	14:52	14:51	14:51	14:52	14:51	14:51
25	Служебный разговор	14:56	14:58	14:58	15:01	15:01	14:59	14:56	14:58	14:59	14:56	14:58
26	Личный разговор	14:57	15:09	15:08	15:12	15:11	15:11	15:14	15:09	15:11	15:14	15:09
27	Оперативная работа	15:21	15:29	15:27	15:30	15:24	15:25	15:30	15:29	15:25	15:25	15:30
28	Простой в связи с отключ электрич-ва	15:25	15:33	15:32	15:34	15:33	15:29	15:37	15:33	15:29	15:37	15:33
29	Консультация мастера	15:41	15:42	15:40	15:42	15:41	15:42	15:45	15:42	15:42	15:45	15:42
30	Оперативная работа	16:01	16:04	16:03	16:06	16:06	16:07	16:07	16:04	16:07	16:07	16:04

31	Вызов АСУ	16:04	16:08	16:08	16:09	16:09	16:11	16:09	16:08	16:11	16:09	16:08
32	Оперативная работа	16:14	16:15	16:14	16:15	16:15	16:15	16:15	16:15	16:15	16:15	16:15
33	Уход по личным надобностям	16:24	16:36	16:25	16:28	16:27	16:30	16:27	16:26	16:30	16:27	16:26
34	Оперативная работа	16:42	16:43	16:41	16:45	16:44	16:43	16:41	16:43	16:43	16:41	16:43
35	Уборка рабочего места	16:48	16:48	16:46	16:50	16:50	16:50	16:53	16:48	16:50	16:53	16:48
36	Отключение аппаратуры	16:57	16:56	16:54	16:57	16:57	16:56	16:56	16:56	16:56	16:56	16:56
37	Уход с работы	17:05	17:02	17:00	17:06	17:00	17:07	17:07	17:09	17:07	17:07	17:09

9. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЗАТРАТ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ. ХРОНОМЕТРАЖ

При хронометраже осуществляется непосредственное измерение длительности затрат времени на выполнение операций (отдельных, циклически повторяющихся элементов операций) путем сплошных, выборочных и цикловых замеров [13].

В зависимости от цели исследования и объекта наблюдения хронометраж может быть индивидуальным или групповым. Хронометраж следует проводить после окончания периода, разрабатываемого исполнителями, то есть через 50–60 мин. после начала работы. Точность замеров времени зависит от длительности элементов изучаемой операции. При длительности элементов до 10 сек. – с точностью до 0,1 сек., а при длительности более 10 сек. – до 0,5 сек.

Хронометраж операции включает четыре этапа [13]:

- подготовка к наблюдению;
- наблюдение и измерение затрат труда;
- обработка полученных данных;
- анализ результатов наблюдения.

Первый этап – подготовка к наблюдению. Содержание работы на этом этапе во многом зависит от цели хронометража. Прежде всего, определяется цель изучения операции, а затем выбирается объект наблюдения.

а) если цель хронометража – установление норм труда на операцию, а данные хронометража нужны для разработки нормативов, то объектом наблюдения являются рабочие (бригады), результаты работы которых (производительность труда, выполнение норм) находятся между средней производительностью труда всех рабочих и лучшими показателями на данных работах;

б) если цель хронометража – изучение опыта передовиков производства, то объектом наблюдения служат не только лучшие рабочие, но и рабочие, имеющие средние показатели;

в) если цель исследования – выявление причин невыполнения норм, то хронометраж проводят по операциям рабочих, не выполняющих нормы и перевыполняющих их.

Вторая часть первого этапа – расчленение операции на составляющие элементы (на комплексы приемов, приемы, действия), определение фиксажных точек с целью последующего исключения некоторых, если они окажутся нецелесообразными.

Фиксажные точки – это четко выраженные (по звуковому, зрительному восприятию) моменты начала и окончания элемента операции. Фиксажными точками могут быть прикосновение руки к инструменту или заготовке, характерный звук при начале резания металла.

Перед проведением хронометража необходимо определить, какое количество наблюдений необходимо и достаточно провести, чтобы обеспечить требуемую точность результатов. Число замеров зависит от продолжительности элемента операции, типа производства и от требований, предъявляемых к степени точности норм и нормативного коэффициента устойчивости хроноряда.

Третья часть подготовки к наблюдению – определение фиксированных точек, которые обозначают границы каждого элемента операции (момент прикосновения, отрыва руки от детали, инструмента или звук удара от прикосновения инструмента к узлу станка).

Четвертая часть данного этапа – определение необходимого количества наблюдений (замеров) каждого элемента. Имеются разработки с таблицы НИИ труда, из которых следует определять качество замеров в зависимости от типа производства и длительности элементов операции.

Второй этап хронометража – проведение наблюдения. Наблюдатель, отметив время начала хронометража, определяет по секундомеру показатели текущего времени и записывает их в наблюдательный лист хронокарты по всем элементам операции. Если в процессе наблюдения возникают перерывы по каким-либо причинам или искажение замеров (ошибка наблюдателя), то все это должно находить отражение в специальном разделе хронокарты – дефектные замеры.

Третий этап – обработка полученных результатов. Исключить из хронометражного ряда дефектные замеры и получить хронометражный ряд. При непрерывном хронометраже, чтобы получить хроноряд по каждому элементу операции, из текущего времени выполнения данного элемента вычитается текущее время выполнения предыдущего элемента, а остаток записывается в графу продолжительности данного элемента (табл. 9.1 и 9.2).

Четвертый этап – анализ результатов наблюдения. Необходимо сформировать выводы относительно количества произведенных изделий в единицу времени.

Таблица 9.1

Примерное число наблюдений (не менее)

Тип производства	Длительность операции или отдельного выборочного замера, мин.								
	0,1	0,1–0,25	0,25–0,5	0,5–1	1–2	2–5	5–10	10–20	> 20
Массовое	25	80	50	35	25	20	15	12	–
Крупносерийное	–	–	35	25	20	15	12	10	–

Серийное	–	–	–	–	15	12	10	8	6
Мелкосерийное	–	–	–	–	–	10	8	6	5

Таблица 9.2

Число замеров при одном хронометражном наблюдении

Характер работы и степень участия в ней рабочего	Длительность элемента работы, сек.		
	до 15,0	15,0–60,0	свыше 60,0
Машинная	8–10	8–10	5–9
Машинно-ручная	22–26	18–21	14–18
Ручная	37–42	26–30	21–26

Чтобы оценить хроноряд относительно его колебания, используют фактический коэффициент устойчивости хроноряда, который определяется по формуле (9.1):

$$K_{УСТ} = \frac{t_{max}}{t_{\min}} \quad , \qquad (9.1)$$

где t_{max} и t_{min} – соответственно, максимальная и минимальная продолжительность выполнения элемента операции при осуществлении замеров.

Рассчитанный таким образом фактический коэффициент устойчивости хроноряда не должен превышать нормативного коэффициента Куст.нор. Если фактический коэффициент устойчивости превысит нормативное значение, то следует исключить одно или оба крайние значения – максимальное и минимальное.

Затем определяется новое значение коэффициента устойчивости, которое снова сравнивается с нормативным.

Таблица 9.3

Нормативные коэффициенты устойчивости хронометражных рядов [13]

Тип производства	Продолжительность элемента операции, сек.	Нормативный коэффициент устойчивости		
		работа машинная и автоматизированная	работа машинная и ручная	работа ручная
Массовое	до 6 6–18 более 18	1,2 1,1 1,1	1,5 1,3 1,2	2,0 1,7 1,5
Крупносерийное	до 6 6–18 более 18	1,2 1,1 1,1	1,8 1,5 1,3	2,3 2,0 1,7
Серийное	до 6 6 и более	1,2 1,1	2,0 1,7	2,5 2,3
Мелкосерийное и единичное	любая	1,3	2,0	3,0

Задача 9.1. Провести обработку результатов хронометражных наблюдений, приведенных в табл. 9.4, вычислить продолжительность каждого

элемента операции. Исключить дефектные замеры. Проверить хроноряд на устойчивость. Наблюдение проводилось за машинно-ручной работой в арматурном цехе серийного производства. Нормативный коэффициент находится в табл. 9.3.

Нормативы времени Тотл – 4%, Тобс – 6%.

Определить Топ, Тшт. и Нвыр.

Таблица 9.4

Наблюдательный лист хронометража

Элементы операции	Продолжительность элементов, сек.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Взять заготовку и закрепить	10	11	8	13	26	11	12	9
2. Включить станок	4	3	4	5	7	6	6	6
3. Обточить деталь	107	104	118	125	105	111	115	115
4. Выключить станок	3	4	4	5	5	4	5	5
5. Снять деталь и положить в тару	6	5	6	7	7	8	8	7

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ 9.1 [13]

1. Рассчитать продолжительность элементов операции.

2. Исключаются случайные и ошибочные замеры, отмеченные наблюдателем. Такой замер один: строка 1, замер 5.

3. Рассчитываются коэффициенты устойчивости каждого хроноряда.

$K_{УСТ} = \frac{t_{max}}{t_{\min}}$, где t_{max} и $t_{\min}$ – соответственно, максимальная и минимальная продолжительность выполнения элемента операции при осуществлении замеров.

4. Фактические коэффициенты устойчивости сравниваются с нормативными.

Нормативный коэффициент устойчивости находится из табл. 9.3.

В результате сравнения устанавливается, что кроме второго ($К_{уст}$=2,33), все хроноряды устойчивые ($К_{уст.\ факт.} \leq К_{уст.\ нормат}$).

Для приведения второго хроноряда к устойчивому, исключается замер с продолжительностью 3 сек.

После этого вновь рассчитывается фактический коэффициент устойчивости для второго ряда.

$К_{уст2}$ = 7/4 = 1,7 (нормативный).

5. Рассчитывается средняя продолжительность каждого элемента операции:

t_1 = (10+11+8+13+11+12+9)/7=10,6 сек.;

По аналогии рассчитываются остальные 4 замера.

6. Рассчитывается оперативное время выполнения всей операции:

$$T_{ОП} = \sum_{1}^{5} t \ .$$

7. Рассчитывается норма штучного времени и норма выработки по формулам:

$$T_{шт} = T_{ОП} * \left(1 + \frac{T_{ОТЛ} + T_{ОБС}}{100}\right)$$

$$Нвыр = \frac{T_{СМ} - ПЗ}{T_{ШТ}} .$$

8. В итоге делается вывод о количестве производимых изделий в единицу времени.

Задача 9.2. Решить задачу по вариантам. В серийном производстве проведено 8 наблюдений за токарной обработкой детали. Хронометраж непрерывный. Полученные результаты по текущему времени приведены в табл. 9.4. Обработать хроноряды, проверить их на устойчивость и определить оперативное и штучное время, норму выработки. При условии, что нормативы времени Тотл – 4%, Тобс – 6%.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Наблюдательный лист хронометража (варианты 1–13)

Таблица 9.5

Наименование элемента операции	Продолжительность элементов, сек.												
	Варианты												
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
1. Взять деталь	8	74	136	200	264	332	390	455	528	595	240	280	320
	7	75	135	197	251	318	386	450	520	588	235	279	330
	9	70	135	195	266	330	396	461	525	587	241	282	326
	5	78	139	212	271	327	390	453	524	588	239	280	329
	6	62	123	187	251	311	381	449	510	572	244	276	320
	4	56	106	160	218	279	336	400	463	520	250	284	324
	7	69	136	197	253	317	383	445	513	571	246	281	323
	8	80	153	223	291	363	429	505	576	650	248	280	327
	5	61	124	187	245	307	377	440	508	563	244	283	328
2. Установить деталь	24	89	151	216	278	345	406	472	541	613	241	276	321
	24	88	152	209	264	334	399	467	534	604	246	281	330
	21	85	153	211	279	342	409	476	537	603	244	284	329
	22	93	155	226	278	334	406	470	541	601	244	280	328
	21	79	138	200	265	326	397	465	525	588	237	283	330
	18	68	117	171	230	292	349	414	475	532	241	281	334
	22	83	148	209	264	331	398	462	526	585	239	279	333
	20	94	164	234	305	373	443	518	587	662	238	281	336
	15	73	133	196	253	318	386	453	517	575	244	284	330
3.Включить станок	31	94	158	221	288	350	412	479	547	619	246	276	320
	32	93	160	218	274	341	407	472	542	609	226	281	329
	25	95	159	221	285	347	418	482	541	608	230	279	328

	30	98	162	231	286	342	412	477	547	606	228	278	331
	26	84	144	205	270	333	400	471	531	592	218	273	333

	22	70	120	177	235	296	354	420	479	538	221	276	330
	27	89	155	213	271	337	403	469	532	590	224	277	334
	27	102	173	241	311	378	451	526	592	669	221	278	331
	24	83	141	206	265	330	398	459	526	583	223	280	332
4. Обточить деталь	52	114	178	243	309	370	433	499	569	638	228	278	320
	53	111	172	236	297	362	427	494	562	627	231	276	324
	43	112	173	244	305	370	439	502	565	628	240	279	326
	52	119	184	249	307	366	432	499	566	629	239	301	330
	47	103	165	226	288	355	422	490	551	610	237	280	328
	40	90	141	196	255	313	374	441	497	557	230	279	327
	44	108	172	231	290	357	418	490	550	609	229	282	326
	49	125	197	262	335	401	476	550	619	690	236	276	325
	40	100	161	224	284	351	420	481	544	607	234	277	324
5. Остано-вить станок	56	118	183	248	315	375	438	505	575	643	226	279	319
	57	117	176	241	302	369	433	501	568	631	229	274	321
	49	117	179	251	311	377	445	507	571	635	230	274	327
	56	123	190	254	312	373	436	506	571	635	227	280	327
	50	108	171	231	295	360	430	494	556	615	301	276	326
	46	95	145	202	261	319	380	446	500	561	234	277	325
	50	113	179	236	295	362	424	495	554	614	236	278	328
	57	133	205	269	341	407	484	556	628	698	237	274	324
	45	105	169	228	290	357	424	485	548	612	237	274	326
6. Снять деталь	65	126	190	255	322	382	446	517	585	651	238	281	321
	67	124	186	249	310	377	442	509	576	638	236	279	324
	60	126	186	259	322	386	453	517	579	644	229	269	326
	69	131	200	263	319	381	443	516	579	643	241	277	327
	55	115	179	242	305	373	440	503	566	626	239	278	329
	51	101	156	213	271	329	392	458	513	573	236	281	325
	61	127	189	248	308	375	436	506	564	627	240	279	327
	71	143	218	283	357	420	500	568	642	611	239	276	326
	55	117	181	240	300	369	435	500	557	622	238	277	328
7. Сдача деталей ОТК	61	124	196	257	340	370	440	525	549	615	239	280	330
	59	131	184	249	329	371	441	530	551	621	240	276	324
	64	137	187	254	337	374	439	528	549	627	238	279	328
	67	134	191	256	326	386	438	531	550	640	243	284	329
	66	129	188	258	329	379	436	537	551	635	251	280	328
	61	136	189	251	328	374	435	529	549	629	254	284	325
	63	138	190	254	334	378	437	540	548	631	241	283	324
	64	137	192	259	336	380	436	539	551	640	242	279	326
	58	129	189	254	335	377	440	538	560	627	244	281	331
8. Уборка отходов	78	134	189	254	328	378	438	529	554	631	248	279	334
	74	135	184	257	331	379	429	531	556	632	251	281	336
	82	137	188	261	329	375	436	534	558	634	254	286	324
	86	131	191	263	331	376	438	532	549	629	253	287	327
	91	134	183	266	327	381	437	529	551	627	251	289	341
	84	135	186	259	329	383	439	531	554	631	253	276	339
	87	136	185	264	331	379	431	534	553	630	256	281	337
	89	129	189	259	329	381	434	536	554	629	257	287	329

	79	128	188	268	328	382	437	538	556	633	251	286	330

Наблюдательный лист хронометража (варианты 14–27)

Таблица 9.6

Наименование элемента операции	Продолжительность элементов, сек.													
	Варианты													
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1. Взять деталь	10	36	48	51	63	71	82	96	91	110	120	130	140	150
	11	38	44	52	64	74	80	97	89	109	118	125	136	146
	12	34	41	54	66	76	84	97	90	108	117	127	138	146
	9	31	47	49	60	77	86	93	93	107	116	130	137	148
	8	37	46	51	65	70	85	96	95	110	120	129	141	145
	7	39	45	50	64	73	83	95	90	111	115	128	139	144
	6	41	49	48	66	75	83	92	93	107	114	126	138	148
	10	37	47	52	61	72	85	95	91	104	115	121	142	146
	11	36	43	49	62	76	86	96	92	112	117	124	137	144
2. Установить деталь	17	38	49	51	66	79	88	98	95	112	118	130	139	152
	16	39	51	53	65	81	87	101	94	110	120	127	143	149
	14	40	52	54	64	80	91	97	96	111	122	129	142	153
	19	41	48	50	67	82	90	104	98	113	124	128	144	155
	21	45	53	55	68	84	91	103	96	115	123	136	140	160
	20	43	52	54	66	81	89	101	95	114	122	134	141	159
	21	42	54	54	67	78	89	100	97	115	124	131	142	154
	15	41	50	51	68	83	93	102	99	116	120	130	143	155
	18	40	52	52	65	84	91	106	96	117	119	129	144	156
3. Включить станок	20	46	48	56	60	82	90	94	98	113	117	131	141	147
	21	47	49	50	61	84	91	93	97	115	122	129	144	152
	24	45	54	54	64	83	89	95	94	108	123	132	145	155
	23	44	51	53	63	84	88	94	95	110	125	128	146	154
	26	43	50	55	62	85	89	92	94	109	124	129	175	153
	27	45	44	54	63	84	89	91	96	111	122	130	141	158
	21	44	52	53	65	82	90	93	95	112	124	131	144	159
	24	43	53	50	62	85	87	92	97	115	123	132	145	157
	25	42	50	54	63	86	90	94	98	114	125	130	146	155
4. Обточить деталь	34	54	64	69	68	85	94	96	101	115	121	136	145	162
	36	61	66	70	71	86	95	95	104	120	125	139	150	165
	31	68	65	71	73	87	94	97	107	119	127	138	152	167
	35	67	67	74	76	88	97	98	104	118	129	134	154	168
	36	69	69	75	77	86	98	96	108	121	128	131	158	170
	37	65	71	72	79	85	96	95	109	116	131	135	160	198
	39	69	65	75	78	84	95	97	110	118	132	139	161	170

	38	71	70	74	77	90	93	98	111	117	132	140	160	171
	40	74	69	76	79	89	95	96	109	120	130	139	155	169
5. Остановить станок	41	70	67	70	72	86	91	94	103	118	126	137	150	167
	43	69	65	69	73	85	92	93	105	119	128	131	149	168
	45	68	64	72	70	88	94	95	107	117	127	130	148	168
	44	65	66	76	71	87	95	95	109	116	125	129	151	167
	42	64	66	75	69	89	92	94	107	115	124	128	148	165
	46	63	65	74	68	88	91	92	106	114	120	129	149	164
	47	65	68	68	71	87	90	91	104	115	120	113	150	166
	44	63	65	64	73	88	91	93	103	120	119	130	144	167
	46	64	64	69	74	86	90	94	105	121	116	131	148	168
6. Снять деталь	51	62	63	68	70	84	90	91	101	117	119	132	141	165
	54	60	64	66	69	86	84	43	104	119	118	130	146	164
	53	64	62	66	70	85	88	95	105	116	119	131	147	165
	50	62	65	65	71	84	91	96	106	120	121	130	149	167
	49	60	64	64	68	85	87	97	107	124	121	129	151	168
	52	59	67	65	67	86	86	94	105	122	122	128	150	165
	54	61	65	64	68	85	89	92	104	121	123	127	148	164
	55	62	64	65	69	86	90	93	102	120	124	129	147	163
	56	60	66	67	71	85	89	90	104	118	120	130	144	160
7. Сдача деталей ОТК	51	71	74	69	81	91	101	109	110	120	129	135	148	170
	50	73	76	72	82	92	106	107	115	124	131	137	150	168
	47	74	77	73	85	95	107	108	118	123	132	138	155	176
	48	72	74	75	79	97	110	110	119	125	136	134	154	175
	46	76	78	79	80	99	111	121	120	126	138	141	151	174
	45	74	79	77	86	100	119	124	126	127	138	144	155	173
	50	70	78	78	85	105	118	126	127	125	137	142	150	171
	49	73	75	77	84	104	114	125	128	122	134	140	154	172
	51	75	77	80	85	99	116	124	126	123	138	141	151	173
8. Уборка отходов	57	81	88	84	90	101	115	131	137	135	144	150	160	180
	59	84	89	83	92	107	118	132	138	134	145	151	161	185
	62	86	90	84	93	109	121	134	141	136	147	149	159	184
	64	87	91	85	95	112	123	136	134	138	179	149	164	185
	76	80	92	86	94	114	121	137	136	134	196	152	165	183
	74	84	93	87	95	110	119	138	139	141	145	154	167	182
	75	82	90	86	93	115	124	137	140	144	144	153	168	180
	77	83	89	87	92	114	120	139	141	146	146	152	166	184
	78	86	89	86	91	113	119	141	138	147	145	155	165	181

10. НОРМИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ И РУЧНЫХ ПРОЦЕССОВ [11]

Нормативы времени устанавливаются для нормирования труда ручных и машинно-ручных работ, времени обслуживания, наладки оборудования, подготовительно-заключительного времени, а также времени на отдых и личные надобности. Материалом для их расчета служат хронометражные и фотохронометражные наблюдения. Нормативы могут устанавливаться в минутах на смену, в процентах к оперативному времени, через удельные величины затрат времени или численности работников по отношению к единице оборудования или выполняемой функции.

Например, требуется рассчитать норматив времени на техническое обслуживание рабочего места в процентах к оперативному времени. По обработанным данным фотохронометража средние затраты времени на обслуживание достигают 15 мин., а оперативное время 400 мин., то норматив $ОБС_{тех}$ составит 3,75% (15–100:400).

В массовом производстве нормативы на вспомогательные элементы трудового процесса устанавливаются непосредственно в минутах на смену. Нормативы времени на выполнение основных трудовых действий относятся к натуральной единице продукции или работы.

Расчет норм времени на станочных работах *[11]*

Для нормирования станочных работ в единичном и мелкосерийном производстве применяются следующие формулы:

а) для расчета штучного времени

$$t_{шт} = (t_0 + t_в) \cdot \left(1 + \frac{K}{100}\right), \tag{10.1}$$

где t_0 и $t_в$ – основное (машинное) и вспомогательное (ручное) время; К – суммарный процент времени на отдых, личные надобности и на обслуживание рабочего места по отношению к оперативному времени;

б) для расчета штучно-калькуляционного врем ($t_{шк}$) [3]

$$t_{шк} = t_{шт} + \frac{t_{пз}}{N}, \tag{10.2}$$

где $t_{пз}$ – величина подготовительно-заключительного времени на партию деталей, мин.; N – число деталей в партии.

Расчет норм времени и выработки для различных видов работ (типовые примеры)[11]

Все многообразие видов работ и трудовых процессов, с точки зрения методики нормирования труда рабочих-исполнителей, можно свести к трем основным типам.

1. Выполнение ручным или машинно-ручным способом работ мелкими партиями или единичных с пооперационным или предметным разделением

труда. Расчет норм времени производится по известным формулам (10.1) и (10.2) с той разницей, что время основной работы, являющееся на станочных работах, как правило, машинным, на других видах работ может быть и ручным. Нормы выработки на основании таких норм рассчитываются как отношение $T_{см}$ к $t_{шк}$, а если нормативы ПЗ времени даются на смену, то по формуле[3]:

$$H_{выр} = \frac{T_{см} - ПЗ_н}{t_{шт}}. \qquad (10.3)$$

2. Выполнение циклически повторяющихся работ в массовом и крупносерийном производстве, связанных с работой на машинах, аппаратах и агрегатах периодического действия.

Нормативы ПЗ (подготовительно-заключительное время), ОТЛ (время на отдых и личные надобности), ОБС (время на обслуживание) устанавливаются здесь чаще всего на смену, а норма труда определяется сначала в циклах, а затем переводится в единицы продукции. Норма времени рассчитывается уже как производная, потом путем деления $T_{см}$ на норму времени. При расчетах норм используется следующая типовая формула [11]:

$$H_{выр} = \frac{T_{см} - (ПЗ + ОБС + ОТЛ)}{t_{оп(ц)}} \cdot B_ц, \qquad (10.4)$$

где $t_{оп(ц)}$ – оперативное нормативное время за один цикл; $B_ц$ – нормативная выработка за один цикл, единиц продукции.

В зависимости от особенностей отдельных видов работ эта формула может преобразовываться. Так на перевозках грузов различными транспортными средствами циклом является один оборот (рейс) транспортного средства, а вместо $B_ц$ вводится показатель грузоподъемности иногда с понижающим коэффициентом на использование номинальной грузоподъемности; на земляных (например, экскаваторных) работах помимо геометрической емкости ковша учитывается нормативный коэффициент его заполнения, скорректированный на коэффициент разрыхления грунта и т.п.

Аналогично нормируются и циклические аппаратурные процессы.

Пример. Рассчитать норму выработки и норму времени на разработку грунта IV категории экскаватором по следующим нормативам: ПЗ=30 мин., ОБС=15 мин., ОТЛ=12 мин. на 8-часовую смену. Норматив времени на один цикл работы (Тц) 2,5 мин. Емкость ковша экскаватора 1,5 м^3, коэффициент наполнения (Кн) 0,9, коэффициент разрыхления грунта ($К_р$) 1,25. Нормы рассчитываются на 1 м^3 грунта в массиве.

Решение

$$H_{выр} = \frac{T_{см} - (ПЗ + ОБ + ОТЛ)}{T_ц \cdot K_р} \cdot E \cdot K_н, \qquad (10.5)$$

или

$$\frac{480 - (30 + 15 + 12)}{2{,}5 \cdot 1{,}25} \cdot 1{,}5 \cdot 0{,}9 = 18 м^3$$

Норма времени в этом случае 8 : 183 = 0,0437 чел.-ч на 1 $м^3$ или 4,37 чел.-ч на 100 $м^3$.

3. Обслуживание непрерывно действующих автоматических, аппаратурных и им подобных систем с заданным ритмом работы и определённым нормативом технической производительности в единицу времени. Нормы выработки на систему рассчитываются по формуле:

$$H_{\text{выр}} = T_{см} \cdot A \cdot K_{ив}, \tag{10.6}$$

где А – часовая производительность непрерывно действующей машины (автоматической линии, аппарата); $К_{ив}$ – коэффициент использования сменного времени. При отсутствии перерывов в работе он может быть равен 1.

Пример. Рассчитать норму выработки и норму времени для рабочего, обслуживающего аппаратурную систему непрерывного действия с часовой производительностью 500 кг химического продукта. В течение смены по регламенту работы система подналаживается 2 раза по 10 мин.

Примечание. В случае если систему (линию, аппарат, агрегат) обслуживают несколько рабочих, норма времени увеличивается пропорционально нормативу численности обслуживания.

Нормы обслуживания

Норма обслуживания аналогична норме выработки, но выражается или в единицах оборудования, или через число рабочих, которых должен обслужить вспомогательный рабочий. Расчет производится по одной из формул (10.7), (10.8):

$$H_{\text{обсл}} = \frac{T_{\text{см}} - t_{\text{пз}} - t_{\text{отл}}}{\text{Н}_{\text{вр.о}} + H_{\text{вр.пер.}}}, \tag{10.7}$$

где $Н_{вр.о}$ – норматив времени на обслуживание одной единицы оборудования, чел.-ч; $Н_{вр.пер.}$ – норматив времени на переход от станка к станку или между другими объектами обслуживания.

Пример. Рассчитать $Н_{обсл}$ на 8-часовую смену при следующих условиях: $t_{пз}$ = 10 мин., $t_{отл}$ =30 мин., $Н_{вр.о}$ = 10 мин на единицу оборудования. Обслуживание производится 2 раза в смену. $Н_{вр.пер.}$ = 1 мин.

Решение

$$H_{\text{обсл}} = \left(\frac{t_{\text{ма}}}{\text{t}_{\text{з}}} + 1 \right) \cdot K_{\text{д}} \quad , \tag{10.8}$$

где $t_{ма}$ и $t_з$ – соответственно, время машинно-автоматической работы и врем я занятости рабочего на станке; $К_д$ – коэффициент учета возможных отклонений в ритме работы, увеличивающих врем я занятости и время на переходы от 0,85 до 0,95 в зависимости от условий производства.

Вариант 1

Задача 1

Рассчитать норму штучного, штучно-калькуляционного времени и норму выработки на 8-часовую смену, если время основной работы, выполняемой вручную, составляет 12 мин. на операцию, время вспомогательной работы – 6 мин., норматив ОТЛ и ОБС – 10% к оперативному времени, ПЗ на 16 одинаковых операций – 10 мин.

Задача 2

Рассчитать норму обслуживания станков для смазчика на 8-часовую смену по следующим исходным нормативам времени: ПЗ = 12 мин., ОТЛ = 25 мин. на смену; $Н_{вр.обсл.}$ = 0,3, $Н_{вр.пер.}$ = 0,05 чел.-ч. Станок должен смазываться в начале смены и через каждые 2 ч работы.

Вариант 2

Задача 1

В крупносерийном производстве на машинно-ручных работах ПЗ 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 ОТЛ и ОБС 8,6% к оперативному времени. Определить норму выработки на 8-часовую смену и норму времени на деталь в мин.

Задача 2

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.; ОТЛ и ПЗ на смену составляют 40 мин.
К каждому рабочему доставка производится два раза за 8-часовую смену.

Вариант 3

Задача 1

Рассчитать норму выработки аппаратчика, обслуживающего аппарат периодического действия, если время на один цикл работы аппарата 45 мин., производительность за цикл 0,8 т, время на ПЗ работу, личные надобности и обслуживание аппарата 40 мин. на 8-часовую смену. Время на отдых перекрывается пассивным наблюдением за работой аппарата.

Задача 2

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, ПЗ и ОТЛ – 34 мин.

Вариант 4

Задача 1

Рассчитать норму штучного, штучно-калькуляционного времени и норм у выработки на 8-часовую смену, если время основной работы, выполняемой

вручную, составляет 16 мин. на операцию, время вспомогательной работы – 4 мин., норматив ОТЛ и ОБС – 10% к оперативному времени, ПЗ на смену – 40 мин.

Задача 2

Рассчитать норму обслуживания станков для смазчика на 8-часовую смену по следующим исходным данным:

ПЗ = 12 мин.; ОТЛ = 25 мин. в смену; $Н_{вр.об.}$ = 0,3 чел.-ч.; $Н_{вр.}$ = 0,05 чел.-ч. Станок должен смазываться в начале смены и через каждые 2 ч. работы.

Вариант 5

Задача 1

В крупносерийном производстве на машинно-ручных работах ПЗ время установлено равным 18 мин. на 8-часовую смену. Время ручной основной работы – 16 мин. на изделие. Вспомогательное время – 1,5 мин. Норматив ОТЛ и ОБС – 9% к оперативному времени. Определить норму выработки на 8-часовую смену и норму времени на деталь в мин.

Задача 2

Определить число основных рабочих, которых должен обслужить доставщик заготовок, если время движения автокаров от склада до рабочего места – 6 мин., обратно – 5 мин. ОТЛ и ПЗ на смену составляет 40 мин. К каждому рабочему доставка производится 2 раза за 8-часовую смену.

Вариант 6

Задача 1

В крупносерийном производстве на машинно-ручных работах ПЗ время установлено равным 12 мин. на 8-часовую смену. Время ручной основной работы – 19 мин. на изделие. Вспомогательное время – 2 мин. Норматив ОТЛ и ОБС – 7% к оперативному времени. Определить норму выработки на 8-часовую смену и норму времени на деталь в мин.

Задача 2

Рассчитать норму многостаночного обслуживания для станочника, работающего на станках-дублерах, если $t_{ма}$ = 20 мин., $t_з$ = 3 мин., К = 0,9.

Рекомендуется использовать формулу:

$$H_{обсл} = \frac{\sum_{i=1}^{n} T_{ма}}{\sum_{j=1}^{m} T_з} \cdot K_д, \qquad (10.9)$$

где $\sum_{i=1}^{n} T_{ма}$ и $\sum_{j=1}^{m} T_з$ – соответственно, сумма времени машинно-автоматической работы станков и суммарное время занятости рабочего на станках с учетом переходов; $К_д$ принимается на уровне 0,7...0,9.

11. ПОКАЗАТЕЛИ И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

Планирование производительности труда – часть процесса управления производительностью, предполагающего стратегическое и оперативное планирование, организацию, руководство и постоянный контроль за внедрением мероприятий, направленных на повышение производительности.

Под производительностью труда понимают плодотворность, продуктивность производственной деятельности людей, т.е. способность конкретного труда создавать в единицу рабочего времени определенное количество продукции [19].

Измерение производительности труда осуществляется путем сопоставления результатов труда в виде объема произведенной продукции с затратами труда. В зависимости от прямого или обратного соотношения этих величин получают два показателя: выработку и трудоемкость[19].

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА

ВЫРАБОТКА ТРУДОЕМКОСТЬ

Выработка – это объем произведенной продукции в единицу времени.

$$В = \frac{О}{Т}, \quad (11.1)$$

$$В = \frac{О}{Ч}, \quad (11.2)$$

где О – количество выпущенной продукции (выполненных работ, услуг);

Т – затраты времени на изготовление данного вида продукции (выполнение работ, услуг);

Ч – численность работников.

Методы измерения производительности труда различаются в зависимости от способов определения объема вырабатываемой продукции.

Применяются три метода определения объема продукции и производительности труда.

1. Натуральный метод

Выработка рассчитывается по объему производства, выраженному в физических единицах – тоннах, штуках, килограммах и т.д. Натуральный метод измерения производительности труда применяется в случае производства однородной продукции. Его достоинство – простота и наглядность расчетов. Недостаток – не дает возможности определить обобщающий показатель производительности труда при наличии нескольких видов разнородных работ, не учитывает изменения остатков незавершенного производства.

Например. Бригада рабочих в составе 5 человек выполнила за смену 80 деталей. Выработка каждого составит:

за смену 80 : 5 = 16 деталей;

за час 16 : 8 = 2 деталей.

2. *Трудовой метод*

Объем продукции и выработку определяют в трудовом измерении – в нормо-часах или человеко-часах (объемы работ умножаются на соответствующие нормы времени, результаты суммируются). Достоинства данного метода – возможность его применения по всем видам работ и услуг. Недостатки – не всегда имеются нормативы времени на каждый вид работ, неравнонапряженность норм, и их частые пересмотры.

Например: Бригада из 5 рабочих за смену (8 часов) произвела 20 деталей, на которые установлена норма времени 0,5 нормо-часов за единицу. Тогда выработка одного рабочего за смену составит:

$(20 \cdot 0{,}5) / 5 =$ 2 нормо-часа.

3. *Стоимостной метод*

Все виды и объемы продукции, работ и услуг выражаются в едином денежном показателе – в рублях, который определяется путем умножения объемных показателей на соответствующие оптовые цены. Достоинства – простота исчисления, возможность сопоставлять уровни выработки в разных производствах, определять динамику за ряд лет; недостаток – влияние материалоемкости работ: всякое увеличение материальных затрат, будь то более дорогие материалы или возросшие поставки кооперации с другими предприятиями создают видимость повышения производительности труда, а уменьшение материалоемкости – видимость снижения этого показателя.

Например. Бригада рабочих в составе 5 человек выполнила за смену 80 деталей, стоимость за единицу 0,3 тыс. руб. Выработка за смену составит: $(80 \cdot 0{,}3) / 5 = 4{,}8$ тыс. руб. или 0,6 тыс. руб. (за час).

Трудоемкость – это затраты рабочего времени на производство единицы продукции.

$$\text{Тр} = \frac{\text{Т}}{\text{О}}, \qquad (11.3)$$

где О – количество выпущенной продукции (выполненных работ, услуг);

Т – затраты рабочего времени на изготовление данного вида продукции (выполнение работ, услуг).

Трудоемкость измеряется, как правило, в нормо-часах либо в фактических часах (человеко-часах, человеко-минутах), затраченных на производство продукции. В первом случае трудоемкость будет называться нормативной, во втором – фактической. Соотношение между ними определяет степень выполнения норм выработки:

$$\text{Пв.н.} = \frac{\text{Тр}^{\text{н}}}{\text{Тр}^{\text{ф}}} 100, \qquad (11.4)$$

где Пв.н. – процент выполнения норм выработки;

$\text{Тр}^{\text{н}}$ – нормативная трудоемкость, нормо-ч;

$\text{Тр}^{\text{ф}}$ – фактическая трудоемкость, чел.-ч.

Обратное соотношение нормативной и фактической трудоемкости покажет процентное изменение трудоемкости:

$$П_{Тр} = \frac{Тр^{ф}}{Тр^{н}}100. \qquad (11.5)$$

Например. Нормативная трудоемкость производства продукции равна 150 тыс. нормо-часов, а фактическая – 130 тыс. человеко-часов.

$$Пв.н. = \frac{150}{130}100 = 115\%,$$

$$П_{Тр} = \frac{130}{150}100 = 86{,}6\%.$$

Это означает, что в среднем нормы выработки перевыполняются на 15%, при этом трудоемкость снижается на 13,3%.

Таким образом, между показателями производительности труда и трудоемкости существует определенная связь: чем ниже трудоемкость, тем выше производительность труда и соответственно больше объем произведенной продукции. Соотношение между ними можно выразить следующими формулами:

$$П_{ПТ} = \frac{100 \cdot в}{100 - в}, \qquad (11.6)$$

$$П_{Тр} = \frac{100 \cdot а}{100 + а}, \qquad (11.7)$$

где $П_{ПТ}$ – процент роста производительности труда, %;
в – процент снижения трудоемкости, %;
$П_{Тр}$ – процент снижения трудоемкости, %;
а – процент роста производительности труда, %.

Задача 11.1

В течение месяца бригада рабочих из 3 человек произвела за месяц 500 единиц продукции. Затраты труда на одно изделие представлены в табл. 11.1. Определить месячную выработку одного работника в натуральном и трудовом выражении [19].

Таблица 11.1

Затраты труда на производство продукции

Показатели/ Вариант	1	2	3	4	5	6
Затраты труда, чел.-ч	0,5	0,2	0,25	0,3	0,33	0,4

Задача 11.2

Годовой выпуск продукции по отдельным видам характеризуется данными, приведенными в табл. 11.2. Определить выработку на одного рабочего и на одного работающего в трудовом выражении, если в производстве занято 80 рабочих и 5 человек прочих категорий [19].

Таблица 11.2

Годовой выпуск продукции

Вариант	Объем изготовленной продукции, тыс. т			Средние затраты труда на 1 тонну продукции, чел.-ч		
	А	Б	В	А	Б	В
1	200	500	300	8	20	36
2	300	450	250	25	9	12
3	420	250	180	14	19	28
4	150	220	140	13	11	5
5	140	250	360	20	15	7
6	230	250	190	28	12	20
7	180	330	290	35	8	12
8	225	654	340	14	9	11

Задача 11.3

В цехе количество изготовленных изделий и трудовые затраты на одно изделие характеризуются данными, приведенными в табл. 11.3. Определить: 1) изменение объема производства в трудовом выражении (в абсолютных и относительных показателях); 2) изменение производительности труда (в абсолютных и относительных показателях).

Таблица 11.3

Показатели выпуска продукции

Вариант	Кол-во изготовленных изделий, шт.		Трудовые затраты на одно изделие, чел.-ч		Численность работников, чел.	
	баз.	отч.	баз.	отч.	баз.	отч.
1	3000	2500	8	5	330	320
2	2700	2950	7	9	250	230
3	1500	1400	15	13	120	140
4	1850	1400	9	11	210	220
5	2400	2700	9	8	230	250
6	1430	1620	12	11	180	210
7	1600	1800	11	7	170	195
8	2750	2480	6	9	150	135

Задача 11.4

Определить сменную производительность труда одного рабочего в трудовом измерении, если бригадой рабочих численностью Ч человек за смену (8 часов) было произведено N_1 деталей А, на которые установлена норма времени t_1 на единицу, и N_2 деталей В, на которые установлена нома времени t_2 на единицу. Исходные данные для расчетов сведены в табл. 11.4.

Таблица 11.4

Показатели производительности труда рабочего

Вариант	Числен-ность бригады, чел.	Кол-во деталей, А (N_1), дет.	Норма времени на единицу деталей А (t_1), нормо-ч	Кол-во деталей В (N_2), дет.	Норма времени на единицу деталей В (t_2), нормо-ч
1	18	150	0,6	120	0,8
2	11	200	0,3	150	0,4
3	25	300	0,5	170	0,7
4	6	120	0,08	150	0,1
5	20	530	0,4	290	0,6
6	10	390	0,1	230	0,2
7	28	500	0,5	160	0,9

Задача 11.5

Годовой выпуск продукции «Завода силикатных материалов» в натуральном выражении, ее оптовые цены характеризуются данными, приведенными в табл. 11.5. Среднесписочная численность работников 1480 человек при плане 1500 человек. Определить плановый и фактический уровень производительности труда; сравнить их (в абсолютном и относительном выражении).

Таблица 11.5

Показатели выпуска продукции

Показатели/ Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Плановый выпуск продукции:								
– кирпич, млн. шт.	200	210	224	145	200	210	380	140
– блоки из ячеистого бетона, тыс. $м^3$	106	112	150	220	100	140	120	240
2. Фактический выпуск продукции:								
– кирпич, млн. шт.	210	250	430	150	400	250	410	590
– блоки из ячеистого бетона, тыс. $м^3$	115	95	155	200	280	160	150	230
3. Оптовая цена по плану, руб.:								
– кирпич, шт.	9	10	12	9	9	11	12	11
– блок из ячеистого бетона, шт.	75	110	100	80	75	105	111	100
4. Фактическая цена, руб.:								
– кирпич, шт.	10	11	12	10	10	12	10	12
– блок из ячеистого бетона, шт.	80	117	105	100	90	110	100	110

Задача 11.6. Прирост производительности труда на основании процентных показателей

Численность рабочих на предприятии 3650 человек. В одном из цехов проведены мероприятия и повышена производительность труда группой рабочих из 100 человек на 2,5%. Определить прирост производительности труда в целом.

Задача 11.7. Изменение производительности при изменении объема производства

Определить, как изменится производительность труда, если изменение объема производства равно +11% и изменение численности персонала равно +5.

Подсказка. Чтобы найти объем производства нужно рассчитать индексы объема производства и численности персонала и подставить полученные значения в формулу:

I пт = I v / I ч,

где I пт – индекс производительности труда;

I v – индекс объема производства;

I ч – индекс численности работников.

Задача 11.8. Изменение производительности при снижении трудоемкости и численности персонала

Определить, как изменится производительность труда в плановом году, если предполагается, что численность основных рабочих уменьшится с 450 до 430 человек. При этом планируется ряд мероприятий, которые позволят снизить трудоемкость на 9%, а также приведут к увеличению производительности за счет организационных мероприятий на 7%.

Задача 11.9. Изменение производительности труда при снижении трудоемкости изделия

Трудоемкость изделия снизилась на 15%. Определить, как изменится производительность труда.

Подсказка. Показатель трудоемкости является обратным показателю производительности труда. Существуют обратно пропорциональные зависимости между производительностью труда и трудоемкостью изделия

$$\Delta Пт = \frac{\Delta Te}{100\% - \Delta Te} \times 100\%$$

$$\Delta Te = \frac{\Delta Пт}{100\% - \Delta Пт} \times 100\%$$

где ΔTe – процент уменьшения трудоемкости изделия;

$\Delta Пт$ – процент увеличения производительности труда изделия.

Найдем изменение производительности труда.

Задача 11.10. Определить снижение трудоемкости за счет увеличения производительности труда

Производительность труда на участке увеличилась на 16%, численность персонала осталась неизменной. Определить снижение трудоемкости продукции на участке и изменение объема производства.

Задача 11.11. Определить уровень производительности труда на основании производственных показателей

На основе исходных данных, приведенных в таблице ниже, определить уровень производительности труда в расчетном и отчетном годах, а также численность персонала в расчетном году.

Показатели	**Значения**
Среднесуточная численность промышленно-производственного персонала в отчетном году, чел.	300
Объем выпуска товарной продукции, млн руб.	
Отчетный год	16,5
Расчетный год	17
Плановое повышение производительности труда в расчетном году, %	7

12. УЧЕТ ВЫПОЛНЕНИЯ НОРМ

Главной задачей технического нормирования является обеспечение роста производительности труда на основе использования рабочего времени и внедрения в строительство технически обоснованных норм.

Одним из основных производственных показателей, характеризующих производительность труда, является величина затрат труда на единицу продукции.

Необходимо различать норму времени, измеряемую в единицах времени (час, минута, смена), и нормы затрат труда, измеряемые в единицах трудоемкости (чел.-час, чел.-мин., чел.-смена).

Норма времени рабочих и нормы затрат труда связаны между собой следующими зависимостями [13]:

$$Нвр = Нз.т. / Nсмр, \qquad (12.1)$$

где Нвр. – норма времени;

Нз.т. – норма затрат труда;

Nсмр – количество рабочих в бригаде, выполняющих строительно-монтажные работы.

Таким образом, норма времени является нормой текущего времени и отражает установленную продолжительность выполнения строительно-монтажного процесса во времени (чел/единица измерения продукции).

Норма затрат труда – установленную трудоемкость (чел.-час/единица измерения продукции)

Нормой выработки называется количество продукции, которое должен выработать рабочий в единицу времени.

Нормы выработки обратно пропорциональны нормам затрат труда: чем больше норма затрат труда, тем меньше норма выработки и наоборот.

Нормы выработки связаны с нормами времени и нормами затрат труда следующими зависимостями[13]:

$$Нвыр = Тсм / Нвр; \quad (12.2)$$

$$Нвыр = Тсм / Нзт; \quad (12.3)$$

$$Нвыр = Тсм \cdot Нвз / Нвр, \quad (12.4)$$

где Нвыр – норма выработки одного рабочего;

Тсм – продолжительность рабочей смены в час;

Нвз – норма выработки звена.

Имеется взаимная связь между нормой затрат труда и нормой выработки. Увеличение нормы выработки в процентах при уменьшении нормы затрат труда можно определить по формуле:

$$У1=100x/100 – x, \quad (12.5)$$

где У1 – увеличение нормы выработки в %;

Х – процент снижения нормы затрат труда.

Определение абсолютного увеличения нормы выработки при уменьшении нормы затрат труда:

$$У2=Нвыр \cdot x/100 – x, \quad (12.6)$$

где У2 – абсолютное увеличение нормы выработки.

Новая норма выработки (Ннв) [13]:

$$У3=Ннв=Нвыр \cdot 100/100 – x. \quad (12.7)$$

При увеличении нормы затрат труда расчеты по уменьшению нормы выработки:

$$У4=100x/100 + x, \quad (12.8)$$

где У4 – уменьшение нормы выработки в %;

Х – процент повышения нормы затрат труда.

Абсолютное уменьшение нормы выработки (У5):

$$У5=Нвыр \cdot x/100 + x. \quad (12.9)$$

Новая норма выработки:

$$У6 = Ннв = Нвыр \cdot 100/100 + x. \quad (12.10)$$

Пример

Определить увеличение нормы выработки в % при уменьшении затрат труда на 20%:

$$У1=100x/100–x=100 \cdot 20/100–20=2000/80=25 \text{ шт.}$$

Задача 12.1. Определить абсолютное увеличение нормы выработки при уменьшении нормы затрат труда на 20%, исходя из действующей нормы выработки 60 шт.

Задача 12.2. Определить новую норму выработки (Ннв) в соответствии с данными, приведенными в задаче 12.1.

Задача 12.3. При увеличении нормы затрат труда на 20% определить нормы выработки в %.

Задача 12.4. При увеличении нормы затрат труда на 20% определить абсолютное уменьшение нормы выработки, исходя из действующей нормы выработки 60 шт.

Задача 12.5. Определить новую норму выработки в соответствии с данными, приведенными в задаче 12.4.

Задача 12.6. Определить норму выработки для звена каменщиков из 2 человек за 8-часовую смену по кладке стен из кирпича с расшивкой швов размером 250x120x138 мм, толщиной 51см. П=2 чел., Нзт=3,7 чел.-час., t=8 час.

Задача 12.7. Определить процент повышения нормы выработки звеном монтажников из 4 человек, работавших на монтаже крупноблочных конструкций. Действующие нормы затрат труда составляют: на установку простеночных блоков – 1,4 чел.-час.; на установку перемычных блоков – 0,94 чел.-час., за 7-часовую смену монтажниками установлено 20 простеночных блоков, 10 перемычных.

Задача 12.8. Норма выработки за смену установлена – 32 изделия. Фактически за месяц выпущено 817 шт., отработано 22 смены. Определить процент выполнения нормы выработки.

Задача 12.9. Норма времени на деталь А – 0,3 чел.-час., на деталь Б – 0,75 чел.-час. В течение месяца рабочий сделал 320 деталей А и 140 деталей Б, отработав 21 смену по 8 часов. Определить выполнение нормы выработки.

13. ПОВРЕМЕННАЯ ФОРМА ОПЛАТЫ ТРУДА И РАСЧЕТ СРЕДНИХ ТАРИФНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Повременная форма оплаты труда – при этой форме рабочий получает денежное и иное вознаграждение в зависимости от количества отработанного времени.

Зарплата определяется путем умножения часовой (дневной) тарифной ставки на фактически отработанное время в часах (днях). Она имеет две системы:

– простую повременную $Зп_{пов} = Т_{ст} x F_{факт}$,

– повременно-премиальную $Зп_{пов} = Т_{ст} x F_{факт} + \Delta P$,

где ΔP – премия, размер которой определяется в % от заработка или оклада; $Т_{ст}$ – тарифная ставка.

Средний тарифный коэффициент рабочих исчисляется по формуле[19]:

$$ТК_{ср.} = \frac{\sum(ТК_i \cdot Ч_i)}{\sum Ч_i},$$

где $Ч_i$ – численность рабочих по каждому разряду.

Средний тарифный коэффициент работ исчисляется по формуле[19]:

$$ТК_{ср} = \frac{\sum(ТК_i \cdot Т_i)}{\sum Т_i},$$

где $Т_i$ – трудоемкость работ по каждому разряду.

Средняя тарифная ставка рабочих определяется по формуле[19]:

$$ТС_{ср} = \frac{\sum(ТС_i \cdot Ч_i)}{\sum Ч_i},$$

Средняя тарифная ставка работ исчисляется по формуле[19]:

$$ТС_{ср.} = \frac{\sum(ТС_i \cdot Т_i)}{\sum Т_i}.$$

Средний тарифный разряд может быть определен на основе среднего тарифного коэффициента или средней тарифной ставки работ (рабочих) [19]:

$$Р_{ср.} = Р_м + \frac{ТК_{ср} - ТК_м}{ТК_б - ТК_м}; \quad Р_{ср.} = Р_м + \frac{ТС_{ср} - ТС_м}{ТС_б - ТС_м};$$

$$Р_{ср.} = Р_б - \frac{ТК_б - ТК_{ср.}}{ТК_б - ТК_м}; \quad Р_{ср.} = Р_б - \frac{ТС_б - ТС_{ср}}{ТК_б - ТК_м},$$

где $Р_{ср.}$ – средний тарифный разряд рабочих;

$Р_м$ – тарифный разряд, соответствующий меньшему из двух смежных коэффициентов тарифной сетки (тарифных ставок), между которыми находится известный средний тарифный коэффициент (тарифная ставка);

$ТК_б$ – больший из двух смежных тарифных коэффициентов тариф – ной сетки, между которыми находится известный средний тарифный коэффициент;

$ТК_м$ – меньший из двух смежных тарифных коэффициентов тарифной сетки, между которыми находится известный средний тарифный коэффициент;

$ТС_{ср}$ – средняя тарифная ставка;

$ТС_б$ – большая из двух смежных тарифных ставок;

$ТС_м$ – меньшая из двух смежных тарифных ставок;

Зная средний разряд, можно определить соответствующую ему тарифную ставку по следующей формуле [19]:

$$ТС_{ср.} = ТС_м + \frac{(ТС_б - ТС_м) \cdot А}{10},$$

где $ТС_с$ – средняя тарифная ставка;

$ТС_б$ – тарифная ставка, соответствующая большему из двух смежных разрядов между которыми находится известный средний тарифный разряд; руб.;

$ТС_м$ – тарифная ставка, соответствующая меньшему из двух смежных разрядов, между которыми находится известный средний тарифный разряд, руб.;

А – абсолютная величина в среднем тарифном разряде после запятой. Если в среднем тарифном разряде после запятой стоит один знак, то в знаменателе ставится 10, если после запятой два знака, то ставится 100 и т.д.

Задача 13.1. По II квалификационному разряду в цехе работает 8 человек, по III – 54, по IV – 57; по V разряду – 13 человек. Все они тарифицируются по одной тарифной сетке, имеющей тарифные коэффициенты: К1 = 1,0; К2 = 1,26; К3 = 1,40; К4 = 1,62; К5 = 1,75. Трудоемкость работ, выполняемых в цехе по II разряду, составляет 22,0 тыс. нормо-ч, по III – 259,3 тыс., по IV – 186,5 тыс., по V – 74,2 тыс., по VI – 36,0 тыс. нормо-ч. Определить средний тарифный разряд и средний тарифный коэффициент рабочих и работ цеха, а также рассчитать, сколько рабочих нуждается в повышении квалификации.

Задача 13.2. В состав бригады входят 4 человека с III разрядом (К3 =0,43), 6 человек – с IV (1,60) и 2 человека – с V разрядом (1,78). Определить средний тарифный разряд, используя данные о тарифном коэффициенте, а также среднюю взвешенную арифметическую величину. Какое значение является более точным? Сделайте вывод.

Задача 13.3. По III квалификационному разряду на участке работает 26 человек, по IV – 49, по V – 25, по VI – 13 человек. Все они тарифицируются по одной тарифной сетке, имеющей тарифные ставки: Тст3 =115; Тст4 = 150; Тст5 = 175; Тстб = 190,5. Трудоемкость работ, выполняемых на участке по III разряду – 56,0 тыс. нормо-ч, по IV – 190,5 тыс., по V – 64,0 тыс., по VI – 40,0 тыс. нормо-ч. Определить среднюю тарифную ставку и средний разряд работ и рабочих участка.

14. СДЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ ОПЛАТЫ ТРУДА

Сдельная форма оплаты труда – зарплата начисляется за каждую единицу произведенной продукции или выполнение объема работ (V) по специальным расценкам (R). Расценки рассчитываются, исходя из $T_{ст}$, соответствующей разряду данного вида работ и установленной нормы выработки [19]:

$$ЗПсд = VxR,$$
$$R = Тст / Нвыр,$$

где R – расценка;
Нвыр=F/t, выработка за час или за смену;
F – один час или время смены, (мин.);
t – норма времени, мин.

Сдельная форма оплаты труда делится:
– на простую (см. формулу);
– сдельно-премиальную: ЗПсд-п = VxR + ΔP;
– сдельно-прогрессивную – выполнение нормированного задания оплачивается по прямым расценкам и за превышение задания – по повышенным;
– аккордную – применяется для создания материальной заинтересованности и сокращения сроков работ. При этом заранее устанавливается объем работы, срок ее выполнения и общая сумма причитающейся за нее зарплаты (чаще всего применяется в научных работах);
– косвенную сдельную – применяется для оплаты труда вспомогательных рабочих, их заработок ставится в прямую зависимость от результатов труда основных рабочих-сдельщиков. Зарплата рассчитывается на основе косвенной расценки (Rкосв), определяемой дифференцированно по каждому объекту обслуживания или по уровню выполнения норм выработки [19].

$$R_{косв} = \frac{T_{ст}}{\sum H_{выр}};$$

$$Зп_{вспом} = R_{косв} \text{ x } N,$$

где N – объем продукции, производимой основными рабочими.

Задача 14.1. Рассчитать заработную плату рабочего по сдельно-прогрессивной системе оплаты труда, если им за месяц работы выполнены объемы работ 195,2 нормо-ч, при норме 180 нормо-ч, разряд работы – 6. Выработка сверх 105% оплачивается по двойным расценкам.

Задача 14.2. Рабочий-повременщик 5 разряда. По графику полагалось отработать за месяц 176 часов. Фактически отработан 21 день по 8 часов, в том числе 4 часа простой, за время которого оплата производилась в размере 50% тарифной ставки. За выполнение задания начислена премия в размере 15% заработка. Определить сумму заработной платы за месяц.

Задача 14.3. Рассчитать заработную плату рабочего, труд которого оплачивается по сдельно-премиальной системе оплаты труда, если норма времени на изделие – 24 минуты, разряд работы – 5. За месяц сдано 500 изделий. Премии выплачиваются за выполнение научно обоснованных норм в размере 10%, за каждый процент перевыполнения нормы – по 1,5% сдельного заработка, но не свыше 40% этого заработка.

Задача 14.4. Рассчитать заработную плату рабочего за месяц, если его труд оплачивается по сдельно-прогрессивной системе. Месячная норма выработки рабочего – 432 деталей. Фактически рабочий изготовил 550 деталей. Разряд работы – 5. По действующему на данном предприятии положению о сдельно-прогрессивной системе оплаты труда на всю продукцию, выработанную сверх 110% против нормы, сдельные расценки увеличиваются в два раза.

Задача 14.5. Рабочий-повременщик 5 разряда. По графику полагалось отработать за месяц 176 часов. Фактически отработан 21 день по 8 часов, в том числе 6 часа простой, за время которого оплата производилась в размере 50% тарифной ставки. За выполнение задания начислена премия в размере 20% от оклада. Определить сумму заработной платы за месяц.

15. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ ПРЕМИРОВАНИЯ

Для обеспечения материальной заинтересованности работников в повышении результатов трудовой деятельности на предприятиях применяется премирование, как одна из форм их материального поощрения [19].

Основная цель премирования – повышение эффективности работы предприятия на основе стимулирования трудовой активности персонала.

Показатели премирования обычно подразделяют на *основные* и *дополнительные*. Основными считаются показатели, обязательные к исполнению и получению премии. При их невыполнении премия не начисляется. Дополнительные показатели обеспечивают выполнение основных показателей, но при их невыполнении размер премии уменьшается.

Задача 15.1. Премиальная система нацелена на экономию материальных ресурсов и на рост производительности труда. В результате ее действия в течение года получен экономический эффект за счет экономии материалов – 950,0 тыс. руб.; за счет повышения уровня производительности труда – 4,8 млн руб. При этом потребовались текущие затраты в размере 830,0 тыс. руб. Эффективность премиальной системы – 40%. Определить размер премии, если прямой ФЗП работников составляет 8,43 млн руб.

Задача 15.2. Зарплатоемкость продукции в базовом периоде составляла 0,21 руб. За отчетный период на заработную плату было израсходовано

14,5 млн руб., при этом выпуск продукции составил 72,5 млн руб. Определить экономию средств на оплату труда, а также сумму, направляемую на премирование, если эффективность премиальной системы составляет 35%.

Задача 15.3. Положением о премировании работников установлено, что за выполнение плана по номенклатуре при соблюдении требований по качеству выплачивается премия в размере 20% прямого заработка. За каждый процент роста показателя дополнительно выплачивается 0,1% заработка. За соблюдение требований по поддержанию трудоемкости продукции на плановом уровне выплачивается премия в размере 15% заработка, при снижении данного показателя на 1% дополнительно выплачивается 1,5% заработка. За прошедший месяц рабочий Иванов выполнил месячное задание на 132%, при этом плановая трудоемкость не превышена; рабочий Петров – на 124%, плановая трудоемкость превышена на 7,5%; рабочий Васильев – на 125%, плановая трудоемкость снижена на 5% Определить, какой процент премии полагается этим работникам.

Задача 15.4. Работникам предприятия по итогам работы за год выплачивается премия в зависимости от их стажа работы на данном предприятии по следующей шкале:

Стаж работы	Количество дней, определенных для начисления премии
От 1 до 3 лет	7
От 3 до 5 лет	9
От 5 до 10 лет	11
Свыше 10 лет	13

Определить сумму премии, причитающейся работнику, если он проработал на предприятии 7,5 лет, его суммарный заработок за год составил 145 200 руб., фактически отработанное количество дней за год – 232 дня.

Задача 15.5. При расчете вознаграждения за выслугу лет на предприятии используется шкала:

Стаж работы	Коэффициент к заработной плате
От 1 года до 3 лет	0,5
От 3 до 5 лет	0,6
От 5 до 8 лет	0,8
От 8 до 12 лет	1,0
Свыше 12 лет	1,2

Коэффициенты применяются к среднемесячному заработку, рассчитанному за календарный год. Для расчета заработка не принимаются персональные надбавки, оплата времени вынужденного простоя и оплата по листу нетрудоспособности. Определить размер вознаграждения за выслугу лет у работников.

ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ [13]

Критерии оценки ответов студентов:

менее 60% правильных ответов соответствуют неудовлетворительной оценке;

от 61 до 70 % – удовлетворительной;

от 71 до 85% – хорошей;

свыше 85% – отличной.

1. Регламентация труда представляет собой:

а) определенный порядок осуществления трудового процесса;

б) деятельность по установлению и изменению порядка взаимодействия работников со средствами производства и друг с другом;

в) обусловленную экономическим строем и законодательно регулируемую общегосударственную систему использования труда в обществе;

г) все ответы верны;

д) все ответы неверны.

2. Научной можно считать такую организацию труда, которая направлена на решение задачи, связанной:

а) с увеличением монотонности труда;

б) экономией ресурсов;

в) ростом эффективности производства;

г) уменьшением физиологических нагрузок;

д) а), б) и в);

е) б), в) и г).

3. Какие элементы не относятся к системе организации оплаты труда в хозяйствующем субъекте (предприятие, фирма и т.п.)?

а) порядок удержания налогов и других платежей из заработной платы;

б) нормирование труда;

в) тарифная система оплаты труда;

г) формы оплаты труда и их разновидности (системы);

д) а) и в);

е) б) и г).

4. К формам разделения и кооперации труда относятся:

а) функциональная;

б) социальная;

в) профессиональная;

г) а) и б);

д) б) и в);

е) а) и в).

5. Тарифная ставка – это:

а) вознаграждение, связанное с распределением части прибыли предприятия;

б) размер оплаты за единицу выполненной работы (изготовленной продукции);

в) вознаграждение за работу, выполненную в экстремальных условиях;

г) фиксированный размер денежной оплаты за единицу времени.

6. Сдельная расценка – это:

а) размер поощрительной оплаты за труд сверх установленной нормы;

б) абсолютный размер оплаты труда за единицу времени (час, день, месяц);

в) размер оплаты за единицу изготовленной продукции (выполненной работы);

г) размер оплаты труда за фактически выполненный объем работ;

д) размер оплаты труда за смену.

7. Основным фактором дифференциации тарифных ставок является:

а) интенсивность труда;

б) отраслевая принадлежность предприятия;

в) квалификация работников;

г) условия труда;

д) уровень профессиональной подготовки;

е) все ответы верны.

8. Прямая сдельная система оплаты труда предполагает выплату заработной платы в зависимости от:

а) отработанного времени;

б) объема выполненных работником работ;

в) срока выполнения работ;

г) численности работников в бригаде;

д) количества произведенной продукции;

е) квалификации работника.

9. При аккордной оплате труда заработок устанавливается:

а) за отработанное время;

б) за единицу произведенной продукции;

в) за весь объем работ;

г) на отчетный период (например, год);

д) в зависимости от прибыли, полученной предприятием за отчетный период.

10. Сдельная форма оплаты труда нецелесообразна при:

а) необходимости стимулирования увеличения выпуска продукции;

б) высоких требованиях к качеству работ;

в) возможности точного измерения количества произведенной продукции;

г) если количество работников в бригаде превышает среднесписочное по отчетности за предшествующий период;

д) все ответы верны.

11. К компенсационным относятся доплаты и надбавки за:

а) особые достижения в труде;

б) высокое качество труда;

в) совмещение профессий;

г) работу во вредных производственных условиях;

д) применение передового опыта;

е) должность в структуре высшего управленческого звена.

12. Норма труда – это:

а) фактические затраты труда на выполнение некоторого объема работ;

б) фактические затраты рабочего времени на выполнение некоторого объема работ;

в) мера труда, затрачиваемого в определенных организационно-технических условиях;

г) затраты рабочего времени бригады на изготовление единицы продукции в условиях внедрения нового оборудования.

13. К нормам труда не относятся:

а) норма погрузочно-разгрузочных работ;

б) норма времени обслуживания;

в) норма времени;

г) норма управляемости;

д) нормированное задание.

14. Нормируемое время не включает:

а) подготовительно-заключительное время;

б) оперативное время;

в) время обслуживания рабочего места;

г) время регламентированных перерывов;

д) время нерегламентированных перерывов;

15. Хронометраж – это метод определения затрат времени, при котором измеряют:

а) все затраты времени, осуществляемые исполнителем за определенный период работы;

б) затраты рабочего времени одного работника в течение смены;

в) затраты рабочего времени при выполнении работы бригадой с учетом кооперации и разделения труда;

г) циклически повторяющиеся элементы оперативной работы, отдельные элементы подготовительно-заключительной работы или работы по обслуживанию рабочего места;

д) число моментов выполнения отдельных видов работ, а не абсолютные величины затрат времени на них при выполнении работ большим числом работников;

е) а) и б);

ж) б) и в).

16. Оперативное время включает:

а) время на подготовку рабочего места к работе;

б) время, в течение которого предмет претерпевает количественные и качественные изменения;

в) время, которое тратится на вспомогательные действия, обеспечивающие выполнение основной работы;

г) время технологических перерывов;

д) а) и б);

е) б) и в).

17. Основной единицей разделения труда является:

а) трудовое движение;

б) трудовое действие;

в) трудовой прием;

г) производственная операция;

д) производственный процесс.

18. Уровень выработки на предприятии рассчитывается как отношение объема производства:

а) к стоимости основных фондов предприятия;

б) численности промышленно-производственного персонала;

в) стоимости основных и оборотных фондов;

г) все ответы верны;

д) все ответы неверны.

19. Рост дневной выработки будет меньше, чем рост часовой выработки, если:

а) ухудшается использование рабочего времени в течение смены;

б) увеличивается число дней, фактически отработанных за месяц;

в) улучшается использование рабочего времени в течение смены;

г) все ответы верны;

д) все ответы неверны.

20. Что происходит с трудоемкостью продукции, если выработка продукции увеличивается?

а) трудоемкость увеличивается;

б) трудоемкость уменьшается, но в меньшей степени, чем растет выработка;

в) трудоемкость остается неизменной;

г) трудоемкость уменьшается в большей степени, чем растет выработка;

д) все ответы неверны.

21. Если норма штучного времени составляет 30 мин., норма подготовительно-заключительного времени 20 мин., а всего в партии 10 изделий, то какова норма полных затрат времени на единицу продукции?

а) 32 мин.;

б) 500 мин.;

в) 8 часов 30 мин.;

г) 5 мин.;

д) 50 мин.;

е) 23 мин..

22. Какие нормы признаются устаревшими:

а) действующие на тех участках, условия труда на которых были учтены неточно;

б) действующие на работах, трудоемкость которых уменьшилась в результате улучшения организации производства и труда;

в) статистически обоснованные нормы;

г) технически обоснованные нормы;

д) а) и б);

е) в) и г).

23. К факторам, определяющим условия труда на предприятии, относятся:

а) режим труда и отдыха;

б) уровень излучений;

в) уровень заработной платы;

г) архитектурно-планировочные решения интерьера;

д) а), б) и в);

е) а), б) и г).

24. Для определения степени эффективности той или иной формы организации труда нужно выделить их прогрессивные элементы. К таким элементам относят:

а) частичную или полную взаимозаменяемость работников в коллективе;

б) прямую зависимость принимаемых решений по распределению работ, материально-техническому снабжению от руководства предприятия (организации);

в) планирование и учет выпуска продукции на уровне всего предприятия;

г) а) и б);

д) а) и в);

е) б) и в).

25. Какова доля работ, охваченных нормированием, подсчитываемая при анализе организации и нормирования труда на предприятии, если фактически отработанное нормированное рабочее время составило 6160 чел.-ч, а общее время работы – 7104 чел.-ч:

а) 4,7 млн чел.-ч;
б) 87%;
в) 729344 чел.-ч;
г) 89%;
д) 44%;
е) 13%.

26. Какая норма выработки установлена для работника, если продолжительность смены – 8 час., а сменная норма времени – 50 мин.:

а) 96;
б) 9,6;
в) 16;
г) 1,6;
д) 400;
е) 6,7.

27. Трудоемкость наладки одного станка составляет 40 мин., а продолжительность смены – 480 мин. В цехе требуют ежедневного обслуживания 24 станка. Какова норма численности наладчиков (40·20/480):

а) 3;
б) 2;
в) 800;
г) 240;
д) 4;
е) 40.

28. Если норма обслуживания – 20 станков, то какова норма времени обслуживания? Смена – 8 час:

а) 5 мин.;
б) 25 мин.;
в) 24 мин.;
г) 23 мин.;
д) 4 час.;
е) недостаточно данных для расчета.

29. Какова норма оперативного времени изготовления одной детали на станке, если норма машинного времени – 25 мин., норма вспомогательного времени, не перекрываемого машинным – 5 мин.:

а) 5 мин.;
б) 25 мин.;
в) 30 мин.;

г) 125 мин.;
д) 35 мин.;
е) недостаточно данных для расчета.

30. На практике нормы труда обычно устанавливаются:
а) опытно-статистически;
б) исходя из личного опыта нормировщика и фактических затрат на аналогичную работу в прошлом;
в) по научно обоснованным отраслевым или местным нормативам;
г) исходя из личного опыта работника и его затрат на аналогичную работу;
д) а), б) и в);
е) б), в) и г);
ж) а), в) и г).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрашкин М.С. Нормирование труда в современных условиях // ВНПК «Актуальные вопросы современных гуманитарных и естественных наук». – Сибай: Сибайский филиал БГУ, 2010.

2. Ардзинов В.Д., Ардзинов Д.В. Заработная плата и сметное дело в строительстве. – СПб.: Питер, 2010. – 256 с.: ил. – (Сер. «Строительный бизнес»).

3. Бабикова А.В., Корсаков М.Н., Масыч М.А., Павлов А.Ю., Федосова Т.В., Кобец Е.А. Практикумпо курсу «Экономика, организация и управление на предприятии. Ч. 1. – Таганрог, 2012. – 224 с.

4. Генкин Б.М. Организация, нормирование и оплата труда на промышленных предприятиях: учебник для вузов. – М.: Издательство НОРМА, Инфра-М, 2003. – 400 с.

5. Головачев А.С. Организация, нормирование и оплата труда: учеб. пособие / под ред. А.С. Головачева. – М., 2004. – С. 167.

6. Гумба Х.М. Ценообразование и сметное дело в строительстве: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Х.М. Гумба, Е.Е. Ермолаев, С.С. Уварова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2014. – 419 с.

7. Данченко О.Л. Экономика труда: методические указания по выполнению практических работ / О.Л. Данченко. – Екатеринбург: УрТИСИ ФГОБУ ВПО «СибГУТИ», 2012. – 43 с.

8. Дерябина Е.В., Абрашкин М.С. Обоснование санации системы нормирования труда как фактора повышения производительности труда и устойчивого развития экономики // Вестник ЮРГТУ (НПИ). – 2011. – № 4. – С. 160–167.

9. Казанцев Р.В. Планирование численности производственного персонала // Планово-экономический отдел. – 2016. – № 8.

10. Кибанов А.Я. Основы управления персоналом: учебник / А.Я. Кибанов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 447 с.

11. Кобец Е.А., Корсаков М.Н. Организация, нормирование и оплата труда на предприятиях отрасли: учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2010. – 52 с.

12. Либерман И.А. Техническое нормирование, оплата труда и проектно-сметное дело в строительстве: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 400 с.

13. Низамова А.Ш. Организация и техническое нормирование в строительстве: Учебное пособие / А.Ш. Низамова.– Казань: Изд-во Казанск. гос. архитект.-строит. ун-та, 2015.– 166 с.

14. Остапенко Ю.М. Экономика труда. – М.: Инфра-М, 2007. – 272 с.

15. Пашуто В.П. Организация, нормирование и оплата труда на предприятии: учебно-практическое пособие / В.П. Пашуто. – М.: КНОРУС, 2005. – 320 с.

16. Пашуто В.П. Практикум по организации, нормированию и оплате труда на предприятии. – 2-е изд.– М.: ООО Издательство КноРус, 2013. – 258 с.

17. Практикум по дисциплине «Организация, нормирование и оплата труда на предприятии» / Сост. С.Ю. Абалдова. – Иваново: ГОУ ВПО Иван. гос. хим.-технол. ун-т, 2008. – 68 с.

18.Тихомирова Т.П. Организация, нормирование и оплата труда на предприятии: учебное пособие / Т.П. Тихомирова, Е.И. Чучкалова. – Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2008. – 185 с.

19. Федорова Е.А. Организация, нормирование и оплата труда: методические указания для практических занятий / Сост. Е.А. Федорова. – Томск: Изд-во Томского архитектурно-строительного университета, 2004. – 47 с.

20. Трудовой кодекс РФ.

21. Кодекс законов о труде.

Низамова А.Ш.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЖКХ

Практикум

Редактор Л.З. Ханафиева

Издательство
Казанского государственного архитектурно-строительного университета

Подписано в печать		Формат 60x84/16
Заказ №	Печать ризографическая	Усл.-печ. л. 4,5
Тираж экз.	Бумага офсетная № 1	Уч.-изд. л. 4,5

Отпечатано в полиграфическом секторе
Издательства КГАСУ.
420043, г. Казань, ул. Зеленая, д. 1.