

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра менеджмента

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических занятий
по дисциплине «**Организация и нормирование труда**»

Часть 1

для студентов специальности
1-27 01 01 «**Экономика и организация производства
(по направлениям)**»
направление специальности
1-27 01 01-17 «**Экономика и организация производства
(строительство)**»
дневной и заочной форм обучения

УДК 69

Методические указания по выполнению практических работ составлены в соответствии с учебными планами специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства (строительство)» и предназначены для закрепления студентами теоретических знаний, преподаваемых в лекционном курсе дисциплины «Организация и нормирование труда». Издаётся в 2-х частях. Часть 1.

Составители: В.В. Чиндарев, доцент
М.Е. Нагурная, ассистент

Практическая работа №1. Планирование и анализ трудовых ресурсов

Цель работы: показать примеры планирования и анализа трудовых ресурсов на предприятия.

Задание 1

На участке списочная численность работников составляла: с 1-го по 5-е число – 60 человек; с 8-го по 12-е – 61; с 15-го по 16-е – 62; с 17-го по 19-е – 63; с 22-го по 26-е – 64; с 29-го по 30-е – 62 человека; 6, 7, 13, 14, 20, 21, 27 и 28-е числа месяца – выходные.

Определить среднесписочную численность работников.

Среднесписочная численность работников определяется делением суммы списочной численности по всем календарным дням месяца на число календарных дней.

Списочное число работников в выходные дни равно списочному числу предыдущего рабочего дня.

Задание 2

Номинальный фонд рабочего времени (Φ_n) составляет 276 дней, а эффективный ($\Phi_э$) – 246.

Определить коэффициенты перехода от среднесписочной численности к явочной и от явочной к среднесписочной.

1. Коэффициент перехода от среднесписочной численности к явочной (K_1) определяется по формуле:

$$K_1 = \frac{\Phi_э}{\Phi_n} \quad (1)$$

2. Коэффициент перехода от явочной численности к среднесписочной (K_2) определяется по формуле:

$$K_2 = \frac{\Phi_n}{\Phi_э} \quad (2)$$

Задание 3

Номинальный фонд рабочего времени равен 274 дням, эффективный – 245. Среднесписочная численность рабочих (Φ_c) за месяц – 2500 человек.

Определить явочную численность рабочих за месяц ($\Phi_я$).

Явочная численность определяется по формуле:

$$\Phi_я = \Phi_c \cdot K_1 \quad (3)$$

где K_1 – коэффициент перехода от среднесписочной численности к явочной (расчет K_1 см. в задаче 2).

Задание 4

Явочная численность рабочих за месяц равна 2100 человек. По величинам фондов рабочего времени предыдущей задачи определить среднесписочную численность.

Среднесписочная численность определяется по формуле:

$$\Phi_c = \Phi_я \cdot K_2 \quad (4)$$

где K_2 – коэффициент перехода от явочной численности к списочной.

Задание 5

В базисном периоде фактическая численность составила 2500 человек. Планируется рост объема продукции (K_Q) в размере 105% при неизменном уровне средней выработки.

Определить плановую численность промышленно-производственного персонала (ППП).

Плановая численность ППП ($\Phi_{ПП1}$) определяется по формуле:

$$\Phi_{ПП1} = \Phi_B \cdot K_Q \quad (5)$$

Задание 6

По условиям и решению предыдущей задачи, но с учетом экономии рабочей силы за счет роста производительности труда определить плановую численность ППП ($Ч_{пл2}$), если за счет различных факторов роста производительности труда экономия рабочей силы (Θ) составит 35 человек.

Плановая численность ППП рассчитывается по формуле:

$$Ч_{пл2} = Ч_{пл1} - \Theta. \quad (6)$$

Задание 7

Фактическая численность ППП в базисном периоде ($Ч_б$) составила 2800 человек. Планируется рост объема продукции (K_Q) на 105%, а производительности труда (K_B) – на 106%.

Определить плановую численность ППП.

Плановая численность ППП ($Ч_{пл}$) определяется по формуле:

$$Ч_{пл} = Ч_б \cdot \frac{K_Q}{K_B}. \quad (7)$$

Задание 8

Трудоемкость годовой производственной программы фабрики составляет 2500 тыс. нормо-ч. В соответствии с планом повышения эффективности производства предусматривается с 1 июля снижение трудоемкости на 15%. Плановый процент выполнения норм выработки в среднем по фабрике составляет 130%; эффективный фонд рабочего времени по плановому балансу времени одного рабочего составляет 238 дней, а продолжительность рабочего дня – 7,6 ч.

Определить численность основных рабочих в плановом году.

Предварительно рассчитывается трудоемкость производства в плановом году с учетом планируемого снижения трудоемкости по формуле:

$$T_{пл} = T_{пб} \cdot \left(T_{пв} - \frac{C_T \cdot K_d}{100} \right), \quad (8)$$

где $T_{пб}$ – трудоемкость программы, рассчитанная по нормам базисного года;

C_T – процент планируемого снижения трудоемкости, %;

K_d – коэффициент действия мероприятий.

Задание 9

На участке планируется выпуск изделий (Q) в количестве 100 тыс. шт. Норма выработки в единицу времени (H_B) – 2 шт. Годовой эффективный фонд рабочего времени ($\Phi_{пл}$) – 1929 ч, коэффициент выполнения норм выработки ($K_{вн}$) – 1,1.

Определить плановую численность основных рабочих.

Плановая численность основных рабочих ($Ч_{ор}$) определяется по формуле:

$$Ч_{ор} = \frac{Q}{H_B \cdot \Phi_{пл} \cdot K_{вн}}. \quad (9)$$

Задание 10

В цехе химического завода работает 30 аппаратов, из них 6 аппаратов должны обслуживаться одним рабочим каждый, 6 – обслуживаются из расчета 3 аппарата на одного аппаратчика, а остальные – из расчета 2 аппарата на одного аппаратчика. Рабочие цеха работают по непрерывному трехсменному четырехбригадному графику с 8-часовой сменой. Количество планируемых невыходов на одного рабочего (отпуска и т.д.) – 32 дня, календарный фонд времени – 365 дней.

Определить списочную численность аппаратчиков в цехе.

Списочная численность работников определяется как произведение явочного числа рабочих ($Ч_{я}$) на коэффициент перехода к списочной численности (K_{Π}).

Явочная численность рабочих в смену ($Ч_{яст}$) определяется на основе норм обслуживания аппаратов ($H_{обл}$):

$$Ч_{яст} = \sum_{i=1}^n A_i \cdot H_{обл,i} \quad (10)$$

где A_i – количество аппаратов i -го вида с установленной нормой обслуживания.

Для определения нормы обслуживания на аппарате i -го вида ($H_{обл,i}$) применяется формула:

$$H_{обл,i} = \frac{A_{oi}}{Ч_{рi}}, \quad (11)$$

где A_{oi} – количество аппаратов, обслуживаемых $Ч_{рi}$ рабочими (или, что то же самое, количество аппаратов, обслуживаемых одним рабочим).

Явочная численность в сутки ($Ч_{яст}$) рассчитывается по формуле:

$$Ч_{яст} = Ч_{яст} \cdot C, \quad (12)$$

где C – количество смен в сутки.

Коэффициент перехода к списочной численности в непрерывных производствах определяется как отношение календарного фонда к эффективному. Эффективный фонд в условиях непрерывного производства рассчитывается по формуле:

$$\Phi_{э} = \Phi_{н} - H_{н}, \quad (13)$$

где $\Phi_{н}$ – номинальный фонд рабочего времени, рассчитываемый на основе графиков сменности:

$$\Phi_{н} = \Phi_{к} \cdot \frac{T_{\Gamma}}{T_{\Gamma'}}, \quad (14)$$

где $\Phi_{к}$ – календарный фонд времени;

T_{Γ} – количество отработываемых по графику смен за время сменоборота ($T_{со}$);

$H_{н}$ – планируемое количество невыходов на одного рабочего.

Практическая работа №2. Методы измерения трудоемкости продукции и производительности труда

Цель работы: научиться решать задачи, связанные с измерением трудоемкости продукции и определением производительности труда.

Методы измерения производительности труда определяются измерением объема продукции (работ) и затрат труда. Затраты труда измеряются в человеко-часах, человеко-днях, человеко-годах.

Наибольшее применение имеют дневная, месячная и годовая выработка.

Названия методов измерения производительности труда соответствуют единицам измерения объемов работ: натуральный, трудовой и денежный.

Натуральный метод заключается в определении выработки в натуральном выражении (m^3 , m^2 , п.м, тонны, штуки).

Трудовой (нормативный) метод состоит в том, что время на объем работ по нормам (нормативная трудоемкость), т.е. объем выполненных работ в нормо-часах (человеко-часов), сопоставляется с фактическими затратами труда на данный объем работ и умножается на 100%. Такой показатель характеризует процент (уровень) выполнения установленных норм и определяется по формуле:

$$И = \frac{T_n}{T_{\phi}} \cdot 100, \quad (1)$$

где T_n – нормативное время (трудоемкость работ по нормам);

T_{ϕ} – фактические затраты труда по результатам табельного учета (фактическая трудоемкость).

Процент выполнения норм одновременно показывает одинаковый уровень выполнения норм времени и норм выработки.

В строительстве, как и других отраслях материального производства с разнообразным ассортиментом создаваемой продукции и выполняемых работ, наибольшее применение получил **денежный** (ценностный, стоимостный) метод измерения производительности труда.

Показателем ценностного метода определения производительности труда является выработка одного работающего в денежном выражении:

$$B = \frac{O_c}{Ч_{cp}}, \quad (2)$$

где O_c – объем выполненных собственными силами и сданных заказчику строительномонтажных работ по их сметной стоимости, усл. ден. ед.;

$Ч_{cp}$ – среднесписочная численность работников строительного производственного персонала.

Задание 1.

Годовой объем выполненных собственными силами и сданных заказчику работ в строительном предприятии составил 40 усл. ден. ед. при среднесписочной численности строительного производственного персонала в 80 чел. Найти годовую выработку на одного работника, определить среднемесячную зарплату работника при нормативе 20 % на зарплату:

$$B = \frac{O_{\text{год}}}{Ч_{cp}},$$

$$З_{пл_{ф.мес}} = \frac{B \times 0,2}{12}.$$

Повышение уровня производительности труда характеризуется абсолютным приростом и динамикой (темпом) роста выработки.

Отношение выработки за отчетный период (B_o) к выработке предшествующего (базисного) периода (B_b) показывает темп (индекс) выработки (J_v) в виде коэффициента или в процентах:

$$J_v = \frac{B_o}{B_b} \quad \text{или} \quad J_v = \frac{B_o}{B_b} \cdot 100. \quad (3)$$

Задание 2. Среднегодовая выработка одного работника на строительном предприятии в базисном году составляла 500 усл. ден. ед., а в отчетном достигла уровня в 525 усл. ден. ед. Найти индекс, характеризующий изменение производительности труда в отчетном году по сравнению с прошлым годом.

Снижение трудоемкости обеспечивается, прежде всего, использованием новой техники, прогрессивных проектных и технологических решений.

При этом рост производительности труда (выработки) в процентах определяется по формуле:

$$P_v = \frac{C_m}{100 - C_m} \cdot 100, \quad (4)$$

где: C_m – снижение трудоемкости в %.

$$C_m = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100, \quad (5)$$

где T_1, T_2 – трудоемкость продукции (работ) соответственно до и после внедрения новой техники, чел.-дни.

Улучшение использования совокупного рабочего времени может быть достигнуто двумя путями:

- снижением или ликвидацией потерь рабочего времени;
- сокращением численности и улучшением структуры кадров, т.е. повышением удельного веса основных работников в общей численности работающих на предприятии.

Процент роста производительности труда за счет сокращения потерь рабочего времени определяется аналогично предыдущей формуле:

$$P_n = \frac{C_n}{100 - C_n} \cdot 100, \quad (6)$$

где C_n – сокращение потерь рабочего времени в %.

В случаях сокращения численности работников рост производительности труда определяется по формуле:

$$P_n = \frac{C}{100 - C} \cdot 100, \quad (7)$$

где C – сокращение численности строительно-производственного персонала, чел.;

$Ч$ – численность персонала, рассчитанная на объем работ планируемого периода по выработке базисного периода.

Эффективность мероприятий по повышению производительности труда определяется снижением себестоимости строительно-монтажных работ в результате превышения роста производительности труда над ростом заработной платы. Снижение себестоимости (C_c) определяется по формуле:

$$C_c = \frac{P_v - P_z}{100 + P_z} \cdot Y, \quad (8)$$

где P_v и P_z – проценты роста соответственно производительности труда и заработной платы;

Y – удельный вес заработной платы в себестоимости работ в базисном периоде в %.

За годы реформ внимание к соотношению роста производительности труда и заработной платы значительно ослабло. Повышение заработной платы осуществляется не в результате роста производительности труда работников, а вследствие постоянного роста цен и тарифов.

Практическая работа №3. Аттестация и рационализация рабочих мест

Цель работы: научиться производить аттестацию рабочего места на примерах специалиста и рабочего.

Мероприятия по рациональной организации и нормированию труда, такие как совершенствование структуры трудового процесса, внедрение передовых приемов и методов труда, совершенствование разделения и кооперации труда, рационализация режимов труда и отдыха, улучшение условий труда, совершенствование организации и обслуживания рабочих мест, пересмотр норм труда, могут значительно повысить производительность труда и улучшить все показатели деятельности предприятия. Иначе говоря, эти мероприятия при правильном их проведении способны дать существенный экономический и социальный эффект. Мы остановимся на вопросах экономической эффективности мероприятий по рациональной организации труда, но студент должен уметь видеть и их социальную эффективность.

К показателям экономической эффективности мероприятий по рациональной организации труда относят *прирост производительности труда, прирост прибыли, снижение себестоимости, годовой экономический эффект, срок окупаемости капитальных затрат.*

Прирост производительности труда ($\Delta\Pi_T$) определяется по формулам:

- при абсолютном высвобождении численности

$$\Delta\Pi_T = \frac{\mathcal{E}_ч \cdot 100}{\bar{q}_ф - \mathcal{E}_ч} \quad (1)$$

где $\mathcal{E}_ч$ – экономия численности в результате внедрения мероприятия, чел.;

$\bar{q}_ф$ – фактическая численность участка, цеха, предприятия до внедрения мероприятия, чел.;

- при мероприятиях, ведущих к повышению работоспособности, удлинению фазы повышенной работоспособности (совершенствование условий труда, внедрение рациональных режимов труда и отдыха)

$$\Delta\Pi_T = \frac{P - P_1}{P_1 + 1} \cdot 100 \cdot K_n \quad (2)$$

где P и P_1 – удельный вес повышенной работоспособности в общей длительности смены (доли единицы) до и после внедрения мероприятия;

K_n – коэффициент прироста производительности труда, равен 0,2.

Прирост прибыли ($\Delta\Pi$) определяется за счет снижения себестоимости продукции ($\Delta\Pi_c$), за счет роста объема производства ($\Delta\Pi_v$) и за счет изменения цены в результате повышения качества продукции ($\Delta\Pi_u$). При этом общий прирост прибыли определяется по формуле:

$$\Delta\Pi = \Delta\Pi_c + \Delta\Pi_v + \Delta\Pi_u \quad (3)$$

Годовой экономический эффект (\mathcal{E}_2) рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_2 = (C_1 - C_2) \cdot q_2 - E_H \cdot K, \quad (4)$$

где C_1 и C_2 – себестоимость единицы продукции (работ до и после внедрения мероприятия, усл. ден. ед.;

q_2 – годовой объем продукции (работ) после внедрения мероприятия;

E_H – нормативный коэффициент экономической эффективности;

K – единовременные затраты, связанные с внедрением мероприятия, усл. ден. ед.

Можно использовать и более простую формулу:

$$\mathcal{E}_z = \Delta\Pi - E_H \cdot K, \quad (5)$$

где $\Delta\Pi$ – прирост прибыли в результате внедрения мероприятия, усл. ден. ед.

Если мероприятие по рациональной организации труда ведет только к снижению себестоимости продукции, формула (4) примет следующий вид:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_{\text{сст}} - E_H \cdot K, \quad (6)$$

где $\mathcal{E}_{\text{сст}}$ – экономия себестоимости в результате внедрения мероприятия, которая достигается либо за счет сокращения расходов на оплату труда, социальные нужды, спец-одежду, либо за счет сокращения расходов по другим статьям.

Срок окупаемости определяется по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{K}{\Delta\Pi}, \quad (7)$$

где $T_{\text{ок}}$ – срок окупаемости затрат, лет;

K – затраты, связанные с внедрением мероприятия, усл. ден. ед.;

$\Delta\Pi$ – прирост прибыли, усл. ден. ед.

Задание 1

Определить прирост производительности труда и годовой экономический эффект от внедрения технически обоснованных норм выработки на участке расфасовки облицовочной плитки в упаковочные ящики, если фактическая численность рабочих на участке 4 человека, нормативная численность – 3 человека. Численность персонала цеха – 20 человек. Численность персонала предприятия – 120 человек. Заработная плата одного рабочего 10000 усл. ден. ед. в месяц. Отчисления на социальные нужды – 26,0%. Стоимость спецодежды (1 комплект) – 250 усл. ден. ед. В год работнику необходимо 2 комплекта спецодежды.

Необходимо определить:

1. Прирост производительности труда на участке $\Delta\Pi_v$, %.
2. Прирост производительности труда в цехе $\Delta\Pi_c$, %.
3. Прирост производительности труда по предприятию $\Delta\Pi_T$, %.
4. Экономии себестоимости:
 - экономию по заработной плате $\mathcal{E}_{\text{зн}}$;
 - экономию на отчисления на социальные нужды $\mathcal{E}_{\text{сст}}$;
 - экономию на спецодежде $\mathcal{E}_{\text{об}}$;
 - общую сумму экономии $\mathcal{E}_{\text{сб}}$.
5. Годовой экономический эффект определяем по формуле (6). Однако в нашем случае затраты на внедрение мероприятия отсутствуют ($K = 0$). Тогда годовой экономический эффект $\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_{\text{сб}} = \Delta\Pi$.
6. Срок окупаемости не определяем, так как $K = 0$.

Задание 2

Комплекс мероприятий по улучшению условий труда на предприятии предусматривает снижение запыленности, устранение сквозняков, уменьшение шума, улучшение освещения, рационализацию режима труда и отдыха. Ожидается, что проведение этих мероприятий сократит потери рабочего времени по временной нетрудоспособности с H чел.-дн. до H_1 чел.-дн. в год.

Условия работы предприятия

Вариант задачи											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Плановый годовой фонд рабочего времени 1 работника, дней</i>											
230	231	232	228	230	231	232	233	230	231	232	233
<i>Среднемесячная заработная плата 1 работника, усл. ден. ед.</i>											
1400	1410	1420	1440	1380	1400	1420	1440	1460	1480	1500	1510
<i>Коэффициент повышения ставок за сверхурочные работы</i>											
1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
<i>Общая численность промышленно-производственного персонала, человек</i>											
280	290	300	310	320	250	210	260	350	370	390	400
<i>Потери по временной нетрудоспособности, чел.-дней</i>											
<i>H – до внедрения мероприятий</i>											
900	1010	1050	970	1100	940	1150	890	1400	1380	1260	1200
<i>H₁ – после внедрения</i>											
630	750	810	650	700	620	680	540	720	690	580	800

Необходимо:

1) рассчитать сумму годовой экономии фонда заработной платы, которая будет получена за счет устранения сверхурочных работ, вызванных заменой временно нетрудоспособных;

2) определить рост производительности труда в расчете на год, который будет получен вследствие устранения работ не по специальности (профессии) при замене работников, находящихся на больничном листе. Наблюдениями установлено, что временная работа не по специальности (профессии) приводит к снижению производительности труда в среднем на 20% ($K_C = 0,8$).

Задание 3

За счет проведения комплекса мероприятий по нормализации условий труда в цехе цементного завода намечается снизить уровень производственного шума с D до D_1 децибел.

В результате улучшения условия труда ожидается увеличение длительности фазы повышенной работоспособности в составе рабочего дня работников этого цеха с P до P_1 .

Условия труда по показателю шума и результаты их улучшения

Показатель	Вариант задачи											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
D	105	100	95	90	105	100	95	90	105	100	95	90
D_1	70	70	65	60	68	68	68	68	72	72	72	72
P	0,54	0,53	0,52	0,50	0,55	0,54	0,53	0,52	0,53	0,52	0,51	0,50
P_1	0,70	0,70	0,70	0,70	0,65	0,65	0,65	0,65	0,68	0,68	0,68	0,68
Z	45	60	55	50	60	55	50	45	55	50	40	35
K_n	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Необходимо:

1) рассчитать ориентировочный прирост производительности труда в цехе за счет снижения производственного шума;

2) рассчитать ориентировочный прирост производительности труда по предприятию в целом, если удельный вес рабочих данного цеха в общей численности промышленно-производственного персонала составляет $Z\%$;

3) определить эффективность мероприятий, принимая, что нормализация условий труда приведет к приросту суточной производительности и соответственно объема выпуска продукции. Величина его равнозначна величине прироста производительности труда по цеху. Капитальные затраты на мероприятия составили 70 тыс. усл. ден. ед., затраты на амортизацию и текущий ремонт – 15%. Для всех вариантов принять, что годовая выработка продукции до внедрения мероприятий – 956 т, себестоимость выпуска продукции – 2158200 усл. ден. ед., доля условно-постоянных затрат – 3,5%.

Задание 4

В основном производстве цементного завода разработан и внедрен рациональный режим внутрисменного труда и отдыха, установлены регламентированные перерывы на отдых, созданы условия для снятия утомления (комната отдыха). Как показали наблюдения, следствием проведенных мероприятий явилось увеличение удельного веса фазы повышенной работоспособности у рабочих с P до P_1 .

Результаты рационализации режима труда и отдыха

Показатель	Вариант задачи											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P	0,5	0,55	0,6	0,65	0,6	0,55	0,5	0,6	0,55	0,55	0,6	0,5
P_1	0,6	0,75	0,7	0,7	0,7	0,65	0,65	0,75	0,75	0,65	0,75	0,7
Z	40	32	28	42	50	35	45	45	30	25	26	34
K_n	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Необходимо:

- 1) рассчитать ориентировочный прирост производительности труда в основном производстве за счет внедрения рационального режима труда и отдыха исполнителей, %;
- 2) рассчитать ориентировочный прирост производительности труда по предприятию в целом, если удельный вес численности рабочих основного производства цементного завода в общей численности промышленно-производственного персонала составляет Z %;
- 3) определить экономический эффект, если рационализация режима труда и отдыха повысила производительность труда за счет соответствующего роста суточной производительности предприятия.

Практическая работа №4. Планирование и анализ использования рабочего времени

Цель работы: решение задач по планированию и анализу использования рабочего места.

Трудовой процесс состоит из элементов: операций, трудовых приемов, трудовых действий, трудовых движений. Структура трудового процесса – совокупность этих элементов, классифицируемых по назначению их в процессе производства (основные и вспомогательные) и по способу выполнения (ручные, машинно-ручные) машинные, автоматизированные).

Основные задачи при совершенствовании структуры трудового процесса:

1. Устранение лишних элементов.
2. Совмещение во времени оставшихся элементов (там, где это возможно).
3. Повышение удельного веса основных элементов.
4. Повышение удельного веса машинных и машинно-ручных элементов.
5. Уменьшение длительности всех элементов.

Решение этих задач позволяет повысить производительность труда, что можно увидеть из следующего примера.

Задание 1

Определить прирост производительности труда и снижение трудоемкости продукции в результате совершенствования структуры трудового процесса на операции «укладка готовой плитки в коробки», если $T_o = 400$ мин, а t_{on} определяется как сумма всех элементов операции (см. таблицу 1).

Описание операции: укладчица снимает движущиеся по транспортеру пустые коробки, перекладывает их на рабочий стол, укладывает плитку в коробку, упаковывает коробку и перекладывает коробку с плиткой с рабочего стола на транспортер.

Решение.

1. Расчленим операцию на элементы.
2. Классифицируем элементы операции.
3. Определим с помощью хронометражных измерений длительность каждого элемента.
4. Результаты сведены в таблицу.

Таблица 1

Наименование элемента операции	Вид элемента		Индекс элемента	Длительность элемента, сек
	по назначению	по способу выполнения		
1. Перемещение коробки по транспортеру (эл. 1)	вспомогательная	машинная	t_1	–
2. Перекладка коробки с транспортера на рабочий стол (эл. 2)	вспомогательная	ручная	t_2	1
3. Укладка плитки (эл. 3)	основная	ручная	t_3	25
4. Закрывает плитки бумагой	вспомогательная	ручная	t_4	1
5. Накрывает коробку крышкой	вспомогательная	ручная	t_5	2
6. Перекладка коробки с рабочего стола на транспортер (эл. 7)	вспомогательная	ручная	t_7	1
7. Перемещение коробки по транспортеру	вспомогательная	машинная	t_8	–
Итого				30

5. Рассмотрим возможность совершенствования структуры трудового процесса с позиции поставленных ранее задач.

Для начала проанализируем целесообразность выделенных элементов операции. Учитывая, что плитку в коробки можно укладывать прямо на транспортере, элементы 2 и 6 представляются лишними.

6. Рассчитаем возможное повышение производительности труда за счет устранения элементов 2 и 6.

Для этого сначала определим производительность труда до внедрения мероприятия

$$V_H = \frac{400 \cdot 60}{30} = 800 \text{ коробок в смену.}$$

В этом случае $t_{on} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8 = 30$ сек.

Затем определяем производительность труда после устранения элементов t_2 и t_7 .

В этом случае $t_{on} = t_1 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_8 = 28$ сек.

$$V_H^I = \frac{400 \cdot 60}{28} = 857 \text{ коробок в смену.}$$

Прирост производительности труда составит:

$$\Delta IT_H = \frac{V_H^I - V_H}{V_H} \cdot 100 = \frac{857 - 800}{800} \cdot 100 = 7,12\%.$$

7. Рассчитаем возможное снижение трудоемкости продукции.

Для этого сначала определим трудоемкость продукции (1 коробки) до внедрения мероприятия:

$$T_P = \frac{480}{800} = 0,6 \text{ мин.}$$

Затем определим трудоемкость единицы продукции после совершенствования структуры трудового процесса

$$T_P^I = \frac{480}{857} = 0,56 \text{ мин.}$$

$$\Delta T_P = \frac{0,6 - 0,56}{0,6} \cdot 100 = 6,7\%.$$

Задание 2

На основании данных, приведенных в таблице 1, определить возможность совмещения элементов операции и рассчитать прирост производительности труда от внедрения этого мероприятия, $T_0 = 400$ мин, а $t_{on} = 28$ сек.

Задание 3

По особому заказу торговой сети для розничной продажи цемент фасуется в пакеты массой по 20 кг. Заполнение пакетов упаковщиком выполняется в следующей последовательности: берет порожний пакет, раскрывает и подставляет его под желоб бункера-накопителя; заполненный продукцией пакет переставляет на десятичные весы; доводит массу продукции до требуемой; отставляет пакет с продукцией в сторону.

Другой упаковщик, работающий в паре с первым, закрывает пакет, сшивает его шпагатом, переносит в штабель, находящийся рядом с транспортером, по которому упакованная продукция периодически отправляется в склад экспедиции.

Изучение затрат рабочего времени на выполнение элементов операции «ссыпка» с помощью хронометража позволило установить следующие нормативы (в сек):

- | | |
|---|------|
| 1. Взять порожний пакет, раскрыть | 7,8 |
| и подставить под желоб бункера-накопителя | 7,8 |
| 2. Заполнить пакет продукцией | 18,6 |
| 3. Поставить пакет с продукцией на весы | 4,0 |
| 4. Довести массу продукции до требуемой | 9,4 |
| 5. Отставить пакет с продукцией в сторону | 7,2 |
| 6. Закрыть пакет | 4,6 |
| 7. Зашить пакет шпагатом | 10,8 |
| 8. Отнести пакет с продукцией в штабель | 8,0. |

Требуется:

1. Проанализировать структуру процесса труда.
2. Предложить рациональную структуру процесса труда.
3. Доказать эффективность предлагаемой структуры процесса труда, имея в виду изменение часовой производительности ссыпщиков.

Задание 4

Отделочная плитка должна быть уложена в коробку в 5 рядов по 8 целых плиток в каждом. Общая масса плитки должна быть 60 кг. Максимальное отклонение в массе одной плитки – 30 г. Работник, укладывающий плитку в коробку, находится на сдельной оплате труда.

Операция выполняется работником в следующем порядке: берет и раскрывает коробку; укладывает в коробку 40 шт. плитки; ставит коробку с плиткой на весы; снимает коробку с весов; закрывает, завязывает и отставляет коробку с плиткой в штабель.

Требуется установить:

1. нет ли противоречий в приведенных выше условиях выполнения процесса труда;
2. как изменится структура процесса труда в случае изменения условий его выполнения.

Задание 5

Маркировка коробов под плитку отделочную выполняется двумя работницами, одна из которых подвозит коробка к месту взвешивания, наносит на них маркировку, отвозит к месту упаковки готовой продукции, а другая взвешивает порожние короба, выполняя операцию в такой последовательности: берет короб и ставит на весы (2 сек); взвешивает, то есть ожидает, когда стрелка весов успокоится и покажет точную массу (4 сек); снимает короб с весов и записывает на нем массу карандашом (3 сек); отставляет короб в стопку по 6 шт. (3 сек). Средняя масса короба 60 кг.

Требуется проанализировать структуру процесса труда работницы, выполняющей операцию взвешивания, и предложить более рациональную структуру, доказав ее преимущества, рассчитать прирост производительности труда от совершенствования структуры трудового процесса.

Задание 6

По аналогии с рассмотренными выше примерами, предложить пример нерациональной структуры трудового процесса, дать рекомендации по ее совершенствованию и рассчитать прирост производительности труда. Пример может быть из любой сферы трудовой деятельности.

Практическая работа №5. Методы установления норм затрат труда

Цель работы: изучить методы установления норм затрат труда.

Проектирование производственных норм

Проектирование технически обоснованной нормы трудозатрат на выполнение какого-либо процесса состоит в разработке нормализации этого процесса, расчете различных элементов нормируемых затрат труда и определении полной величины затрат труда.

Проектирование норм затрат труда на оперативную работу состоит в определении на основании данных нормативных наблюдений, прошедших первичную обработку, величин трудозатрат по элементам исследуемого процесса.

В результате первичной обработки данных наблюдений для всех элементов устанавливаются объёмы выполненной первичной продукции. Затраты труда и объёмы выполненной первичной продукции определяются на измерители элементов процесса.

Величина затрат по всему рабочему процессу в целом определяется приведением трудозатрат от измерителей продукции элементов к главному измерителю продукции рабочего процесса и суммированием этих трудозатрат.

Приведение трудозатрат к главному измерителю исследуемого процесса называется синтезом норм.

Примером самого простого синтеза норм могут быть случаи, когда измерители продукции всех элементов соответствуют главному измерителю продукции процесса. В таких случаях трудозатраты по рабочему процессу в целом определяются простым суммированием трудозатрат по его элементам.

В случаях, когда измерители продукции элементов различны и не соответствуют измерителю продукции процесса в целом, подсчет затрат труда на главный измеритель рабочего процесса осуществляется умножением затрат труда в измерителях элементов на коэффициент перехода и последующим суммированием полученных величин.

Коэффициентом перехода K_n называется число, показывающее, какое количество единиц продукции в измерителе элемента содержится в единице продукции, выраженной в главном измерителе всего процесса. Величину коэффициента K_n определяют по формуле:

$$K_n = \frac{V_o}{V_n}, \quad (1)$$

где V_o – объем продукции в измерителе элемента;

V_n – объем продукции в измерителе всего процесса в целом.

Коэффициент перехода определяется на основании данных рабочих чертежей, технических условий, инструкций и нормативных наблюдений.

Нормативную величину затрат труда на оперативную работу H_{op} определяют суммированием затрат труда по каждому элементу t_i , умноженных на соответствующий коэффициент перехода K_n :

$$H_{op} = t_1 K_{n1} + t_2 K_{n2} + \dots + t_n K_{nn}. \quad (2)$$

Расчет затрат труда по оперативной работе на главный измеритель процесса рекомендуется производить в табличной форме (таблица 1).

Таблица 1 – Расчет норм затрат труда на оперативную работу

Наименование элемента рабочего процесса	Измеритель элемента	Затраты труда на измеритель элемента, t_i чел.-мин.	Коэффициент перехода K_n	Затраты труда на измеритель процесса, чел.-мин.
Итого затрат труда на оперативную работу H_{op}				

Нормы затрат труда на подготовительно-заключительную работу $t_{изп}$ проектируют, как правило, на основе установленных нормативов в процентах от всего затраченного рабочего времени (смена или задание). Отдельные нормативы затрат труда на подготовительно-заключительную работу приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Нормативы на подготовительно-заключительную работу

Вид работ	Норматив (в процентах от нормы затрат труда)	Вид работ	Норматив (в процентах от нормы затрат труда)
Арматурные:		Земляные	2
заготовка	3	Монтаж сборных железобетонных конструкций	4
установка	6	Столярные	5
Каменные	4		
Санитарно-технические	6		

Проектирование норм на регламентированные перерывы состоит в определении затрат времени на технологические перерывы в работе, отдых и личные надобности рабочих.

Величину нормативных затрат времени на технологические перерывы t_{mn} , связанные с особенностями нормируемого процесса, обычно устанавливают в результате анализа нормативных наблюдений за правильно организованным процессом.

Для звена, состоящего из 3-5 человек, нормативную величину технологических перерывов определяют в следующей последовательности:

- подсчитывают среднюю величину технологического перерыва по данным нормативных наблюдений – t_{mn} ;
- полученную величину t_{mn} сравнивают с соответствующими справочными данными, приведенными в таблице 3.

Таблица 3 – Максимально допустимые величины технологических перерывов

Способ выполнения производственного процесса	Число рабочих операций в производственном процессе	Максимально допустимые величины технологических перерывов, % от нормы затрат труда		
		Число рабочих в звене		
		3	4	5
С применением немеханизированного или полумеханизированного труда	до 5	1	2	4
	до 10	2	3	5
	более 10	4	5	7
С одновременным применением механизированного или полумеханизированного труда	до 5	1.5	3	6
	до 10	3	5	8
	более 10	6	8	10

При выполнении расчетов на практических занятиях величины технологических перерывов можно принять равными соответствующим максимально допустимым значениям (таблица 3).

Проектирование норм на отдых и личные надобности $t_{олн}$ представляет собой учет прибавочного времени на естественную потребность рабочих в отдыхе. Величину затрат на отдых и личные надобности рабочих принимают по результатам нормативных наблюдений или по справочным данным.

Отдельные нормативы на отдых и личные надобности рабочих приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Нормативы на отдых и личные надобности отдельных категорий рабочих

Вид работы, профессия	Норматив, % от норм затрат труда
Каменщики:	
кладка из естественного камня	15
кладка из кирпича или керамических камней	12
устройство перегородок из гипсовых, гипсошлаковых и других плит	10
Монтажники конструкций:	
монтаж сборных железобетонных и бетонных блоков, панелей и других конструкций при помощи крана	12
конопатка и заливка швов в сборных железобетонных конструкциях, расшивка швов в стенах из крупных блоков, заделка стыков	10

Полная величина нормы затрат труда $H_{зм}$ включает сумму затрат по элементам оперативной работы, на подготовительно-заключительную работу, на технологические перерывы, а также затраты на отдых и личные надобности:

$$H_{зм} = \frac{H_{оп} \times 100}{[100 - (t_{нзр} + t_{тн} + t_{олн})] \times 60}, \quad (3)$$

где $H_{оп}$ – затраты труда на оперативную работу, исчисленные на главный измеритель процесса, чел.-мин.;

$t_{нзр}$ – норматив на подготовительно-заключительную работу, % от нормы затрат труда;

$t_{тн}$ – проектная величина технологических перерывов, % от нормы затрат труда;

$t_{олн}$ – норматив на отдых и личные надобности, % от нормы затрат труда;

60 – коэффициент перевода человеко-минут в человеко-часы.

В реальных условиях производства во время нормативных наблюдений за циклическими процессами часто встречаются нециклические элементы трудовых процессов. В связи с этим возникает необходимость уяснения основных принципов первичной обработки результатов нормативных наблюдений за нециклическими процессами с заполнением соответствующего бланка (ОН). Форма данного бланка приведена в приложении 1.

Первичная обработка результатов нормативных наблюдений за нециклическими процессами состоит из двух основных этапов:

– предварительный подсчет затрат труда или времени и продукции по каждому элементу процесса за время наблюдения в целом;

– предварительный подсчет затрат труда или времени, а также результатов замера продукции по всем элементам, зафиксированным в процессе наблюдения и перенесение полученных результатов на бланк ОН. Подсчет количества продукции, выполненной по элементам процесса за 60 минут.

Заполнение бланка ОН производится следующим образом:

– в начале в графу 2 данного бланка вписываются наименования всех элементов затрат времени, зафиксированных в процессе наблюдения. Внесение элементов затрат времени в графу 2 всегда производится в заранее установленной технологической последовательности, соответствующей нормам процесса. После этого группа элементов оперативной работы подчеркивается, и под чертой указываются итоги оперативной работы;

– затем отдельными строками фиксируются затраты времени на подготовительно-заключительную работу, технологические перерывы и отдых (включая затраты на личные надобности). Группа элементов нормируемых затрат времени подчеркивается и под чертой записывается их итоговая сумма;

– далее фиксируются затраты времени на непредвиденную и лишнюю работу, произошедшие из-за плохой организации труда и по случайным причинам, перерывы из-за нарушения трудовой дисциплины. Группа элементов ненормируемых затрат времени подчеркивается и под чертой записывается их итоговая сумма;

– ниже этого итога снова проводится черта, под которой записывается общая сумма затрат времени.

Практическая работа №6. Процесс установления норм. Виды норм труда и их характеристики. Взаимосвязь нормы времени и нормы выработки

Цель работы: решение задач по установлению норм труда. Изучение взаимосвязи нормы времени и нормы выработки.

При нормировании труда применяются различные нормы затрат труда: нормы штучного, штучно-калькуляционного времени; нормы выработки, нормы обслуживания; нормы численности – как индивидуальные, так и коллективные (комплексные).

Методические указания по установлению норм затрат труда.

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

$$T_{шт} = T_0 + T_B + T_{ОБС} + T_{ПРТ} + T_{ОТЛ}; \quad (1)$$

норма штучно-калькуляционного времени ($T_{шк}$) определяется по формуле:

$$T_{шк} = T_{шт} + \frac{T_{шл}}{n}, \quad (2)$$

где T_0 – основное время;

T_B – вспомогательное время;

$T_{ОБС}$ – время обслуживания рабочего места;

$T_{ПРТ}$ – время перерывов, обусловленных технологией и организацией производственного процесса.

Для различных типов производства применяются различные формулы расчета нормы штучного времени:

для условий массового и крупносерийного производства:

$$T_{шт} = (T_0 + T_B) + \left(1 + \frac{\alpha_{ОРТ} + \alpha_{ОТЛ} + \alpha_{ПРТ}}{100}\right) \cdot T_0 \cdot \frac{\beta_{ПВ}}{100}; \quad (3)$$

для условий среднесерийного и мелкосерийного производства

$$T_{шт} = T_{ОН} + \left(1 + \frac{\alpha_{ОБК} + \alpha_{ОТЛ} + \alpha_{ПРТ}}{100}\right), \quad (4)$$

где $\alpha_{ОРТ}$, $\alpha_{ОТЛ}$, $\alpha_{ПРТ}$, $\alpha_{ОБК}$ – соответственно затраты времени, % к оперативному;

$\beta_{ПВ}$ – время на техническое обслуживание, % к основному.

При выполнении работ, характеризующихся одновременной обработкой некоторого количества изделий или определенной партии сырья, норма времени ($H_{ВР}$) устанавливается исходя из нормативной длительности технологического процесса, необходимой для обработки данного количества продукции, вспомогательного времени, времени обслуживания рабочего места, времени на отдых и личные надобности и с учетом нормы обслуживания. При расчетах используются формулы:

$$H_{ВР} = \frac{T_{шт} \cdot I_P}{q \cdot H_0} \quad (5)$$

или

$$H_{ВР} = \frac{T_{шт} \cdot I_P}{q \cdot H_0} \cdot \left(1 + \frac{\alpha_{ОБК} + \alpha_{ПРТ} + \alpha_{ОТЛ} + \alpha_{ПРТ}}{100}\right), \quad (6)$$

где H_0 – норма обслуживания;

q – объем работы в единицу времени.

Основное время (T_0) определяется по общей формуле:

$$T_0 = \frac{Q}{q}, \quad (7)$$

где Q – общий объем работ.

На станочных работах основное время определяется по формуле:

$$T_0 = \frac{L}{S \cdot n}, \quad (8)$$

где L – длина обработки, мм;

S – подача инструмента (детали) на один оборот шпинделя, мм;

n – число оборотов шпинделя за 1 мин.

Сменная норма выработки ($H_{\text{выр}}$) определяется по формулам:

$$H_{\text{выр}} = \frac{T_{\text{см}}}{T_{\text{ш}}}, \quad (9)$$

$$H_{\text{выр}} = \frac{T_{\text{см}} - T_{\text{шт}}}{T_{\text{ш}}}, \quad (10)$$

$$H_{\text{выр}} = \frac{T_{\text{см}}}{T_{\text{шк}}}, \quad (11)$$

$$H_{\text{выр}} = \frac{T_{\text{см}} - (T_{\text{окл}}) + T_{\text{дтл}} + T_{\text{шт}} + T_{\text{шт}}}{T_{\text{оп}}}. \quad (12)$$

Между нормой времени (x) и нормой выработки (y) существует обратная зависимость:

$$x = \frac{100 \cdot y}{100 - y}; y = \frac{100 \cdot x}{100 + x}. \quad (13)$$

Если норма времени рассчитывается по формуле (5), то для определения нормы выработки применяется формула:

$$H_{\text{выр}} = \frac{T_{\text{см}} - (T_{\text{окл}}) + T_{\text{дтл}} + T_{\text{шт}} + T_{\text{шт}}}{T_{\text{оп}}} \cdot q \cdot H_{\text{но}}. \quad (14)$$

Если норма времени рассчитывается по формуле (6), то для определения нормы выработки применяется формула:

$$H_{\text{выр}} = \frac{T_{\text{см}} \cdot q \cdot H_{\text{но}}}{T_{\text{оп}} \cdot \left(1 + \frac{\alpha_{\text{окл}} + \alpha_{\text{дт}} + \alpha_{\text{дтл}} + \alpha_{\text{штл}}}{100}\right)}. \quad (15)$$

В непрерывных процессах $H_{\text{выр}}$ определяется исходя из длительности расчетного периода ($T_{\text{пл}}$), количества продукции, выпускаемой с единицы оборудования за один цикл (qц), нормы производительности оборудования в единицу времени ($H_{\text{но}}$), по формуле:

$$H_{\text{выр}} = T_{\text{пл}} \cdot K_{\text{рем}} \cdot q_{\text{ц}} \cdot H_{\text{но}}, \quad (16)$$

где $K_{\text{рем}}$ – коэффициент, учитывающий время простоя оборудования в планово-предупредительном ремонте, отнесенное к длительности расчетного периода.

Норма производительности оборудования ($H_{\text{но}}$) определяется по формуле:

$$H_{\text{но}} = A \cdot K_{\text{пв}} \cdot K_{\text{н}}, \quad (17)$$

где A – теоретическая производительность машины в единицу времени;

$K_{\text{пв}}$ – коэффициент полезного времени работы оборудования;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент, учитывающий неполное использование технических возможностей оборудования по причинам, связанным с технологией и организацией производства.

Норма обслуживания ($H_{\text{о}}$) определяется по формуле:

$$H_{\text{о}} = \frac{T_{\text{см}}}{H_{\text{во}}} = \frac{T_{\text{см}}}{H_{\text{в}} \cdot n \cdot K}, \quad (18)$$

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

$H_{\text{в}}$ – норма времени на единицу объема работы;

n – количество единиц работы;

K – коэффициент, учитывающий выполнение дополнительных функций, не учтенных нормой времени, а также время на отдых и личные надобности.

Норма численности ($H_{\text{ч}}$) определяется по формуле:

$$H_{\text{ч}} = \frac{O}{H_{\text{о}}}, \quad (19)$$

где O – общее количество обслуживаемых единиц оборудования.

Комплексная норма времени при бригадной организации труда ($H_{\text{БК}}$) определяется с учетом коэффициента эффекта бригадного труда $K_{\text{ЭФ}}$ ($K_{\text{ЭФ}} < 1$) по формуле:

$$H_{\text{БК}} = \sum_{i=1}^n H_{\text{Б}i} \cdot K_{\text{ЭФ}}, \quad (20)$$

$$H_{\text{Б}i} = \sum_{j=1}^m H_{\text{Б}ij}, \quad (21)$$

где n – количество деталей, входящих в бригадокомплект;

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

$H_{\text{Б}ij}$ – норма времени на j -ю операцию, чел.-ч;

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

В массовом и крупносерийном производстве при стабильном выпуске продукции и при включении в состав бригады рабочих-повременщиков и специалистов комплексная норма времени на бригадокомплект ($H_{\text{БК}}$) определяется по формуле:

$$H_{\text{БК}} = \left(\sum_{i=1}^n H_{\text{Б}i} + T_{\text{РП}} + T_{\text{СП}} \right) \cdot K_{\text{ЭФ}}, \quad (22)$$

где $T_{\text{РП}}$ – норма времени, отражающая затраты труда входящих в бригаду рабочих-повременщиков на изготовление одного бригадокомплекта, чел.-ч;

$T_{\text{СП}}$ – норма времени, отражающая затраты труда входящих в бригаду специалистов на изготовление одного бригадокомплекта, чел.-ч.

Комплексная норма выработки для бригады ($H_{\text{ВЫР.К}}$) определяется по формуле:

$$H_{\text{ВЫР.К}} = \frac{\Phi_{\text{РАБ}}}{H_{\text{БК}}}, \quad (23)$$

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

При многостаночном обслуживании норма обслуживания станков ($H_{\text{ОМ}}$) определяется с учетом машинно-автоматического времени, в течение которого рабочий свободен от работы по обслуживанию данного станка ($T_{\text{МА}}$), времени занятости рабочего (T_3) и коэффициента допустимой занятости ($K_{\text{ДЗ}}$) по формуле:

$$H_{\text{ОМ}} = \left(\frac{T_{\text{МА}}}{T_3} \right) \cdot K_{\text{ДЗ}}, \quad (24)$$

Время занятости рабочего (T_3) определяется по формуле:

$$T_3 = T_{\text{ВП}} + T_{\text{ВНП}} + T_{\text{А}} + T_{\text{П}}, \quad (25)$$

где $T_{\text{ВП}}$, $T_{\text{ВНП}}$ – вспомогательное время, соответственно перекрываемое и не перекрываемое основным;

$T_{\text{А}}$ – время активного наблюдения за работой машины;

$T_{\text{П}}$ – время на переход от одной машины к другой.

Длительность цикла ($T_{\text{Ц}}$) определяется по формуле:

$$T_{\text{Ц}} = T_{\text{МА}} + T_3. \quad (26)$$

При этом $T_{\text{Ц}} = T_{\text{ОП}}$.

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

$$T_{сц} = T_{ц} - \sum T_{з}. \quad (27)$$

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

$$H_{п} = \frac{T_{сц} - T_{обк}}{T_{о} - T_{в}}, \quad (28)$$

$$H_{п} = A \cdot K_{пв} \cdot K_{нч}, \quad (29)$$

где

$$A = \frac{T_{сц}}{T_{опер}} = \frac{T_{сц}}{T_{ц}} \cdot Q_{ц}, \quad (30)$$

$$K_{пв} = \frac{\sum T_{пв}}{T_{сц}}, \quad (31)$$

$$\sum T_{ц} = T_{сц} - (T_{тех} + T_{орг} + T_{отл}), \quad (32)$$

где $K_{нч}$ – коэффициент, характеризующий неполное использование оборудования по техническим причинам, не зависящим от рабочего;

$T_{опер}$ – время выполнения одной операции в цикле;

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

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

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

Задание 1

Рассчитать норму штучного времени ($T_{ш}$) в условиях массового производства, если основное время обработки детали – 30 мин, вспомогательное время – 10 мин; $\alpha_{опр} = 1,5\%$;

$\alpha_{отл} = 4\%$, $\alpha_{пвт} = 2\%$ оперативного времени; $\beta_{тех} = 2\%$ основного времени.

Задание 2

Рассчитать норму штучного времени ($T_{ш}$) в условиях мелкосерийного производства, если оперативное время обработки детали составляет 10 мин, время на обслуживание рабочего места, время на отдых и личные надобности и перерывы, обусловленные технологией и организацией производственного процесса, составляет соответственно $\alpha_{обс} = 3,5\%$, $\alpha_{отл} = 3\%$ и $\alpha_{пвт} = 2,5\%$ оперативного.

Задание 3

Длина обработки детали на токарном станке – 400 мм; подача – 0,5 мм/об; число оборотов – 250 об/мин. Вспомогательное время составляет 20 % основного; $\alpha_{опр} = 2,4\%$; $\alpha_{отл} = 3\%$, $\alpha_{пвт} = 2\%$ оперативного, а $\beta_{тех} = 2,5\%$ основного времени.

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

Задание 4

На участке термической обработки машиностроительного предприятия бригада термистов из пяти человек обслуживает три единицы оборудования. Оперативное время термообработки детали $T_{оп} = 5$ мин, количество деталей, выпускаемых с единицы оборудования за 1 цикл обработки – 10 ед., $\alpha_{обс} = 3\%$, $\alpha_{пвт} = 2,5\%$, $\alpha_{пвт} = 2,5\%$, $\alpha_{отл} = 3,5\%$ оперативного времени.

Определить норму времени на единицу продукции.

Задание 5

Определить сменную норму выработки при $T_{см} = 480$ мин, если оперативное время обработки детали $T_{оп} = 10$ мин, $\alpha_{ок} = 3\%$, $\alpha_{отл} = 3,5\%$, $\alpha_{шт} = 2\%$ оперативного, а $T_{пз} = 20$ мин на смену.

Предусматривается повысить норму выработки на 20%. Определить, как изменится норма времени.

Задание 6

При одновременной обработке бригадой изделий оперативное время $T_{оп} = 5$ мин, бригада обслуживает две единицы оборудования; с единицы оборудования за 1 цикл обработки выпускается продукция в количестве 6 шт.

Определить сменную норму выработки при $T_{см} = 480$, $T_{обс} = 15$, $T_{отл} = 10$, $T_{прт} = 8$, $T_{пз} = 20$ мин.

Задание 7

В условиях непрерывного производственного процесса определить норму выработки и норму производительности оборудования, если: длительность расчетного периода – 8; коэффициент, учитывающий время простоя оборудования в планово-предупредительном ремонте, равен 0,89; норма обслуживания – 2 станка; часовой выпуск продукции – 11 шт.; теоретическая производительность одного станка за смену – 84 шт.; коэффициент полезного времени – 0,96; коэффициент, учитывающий неполное использование технических возможностей оборудования по причинам, связанным с технологией и организацией производства – 0,97.

Задание 8

Определить норму обслуживания для наладчика, если в течение смены он должен выполнить одну наладку и три подналадки на каждом станке. Норма времени на одну наладку и одну подналадку составляет соответственно 35 и 8 мин. Коэффициент, учитывающий дополнительные затраты времени, принять равным 1,11. Определить норму численности наладчиков при двухсменной работе, если в цехе 100 станков.

Практическая работа №7. Обработка результатов фотографии рабочего дня бригадой рабочих

Цель работы: Определить полезную работу, технологические перерывы, время отдыха, потери рабочего времени и их причины, выполнение норм выработки с учетом потерь рабочего времени и без потерь. Разработать мероприятия по их недопущению или сокращению.

Размеры и причины целосменных потерь рабочего времени рабочих (в человеко-сменах) выявляются по данным табельного учета. Условимся, что во всех вариантах заданий целосменные потери рабочего времени отсутствуют.

При изучении явных внутрисменных потерь рабочего времени размеры потерь определяются при помощи учета всех категорий затрат времени на основе полносменных наблюдений. Такие наблюдения называются фотографией рабочего дня (ФРД). Результаты наблюдений обрабатываются на специальном бланке ФРД каждым обучающимся в соответствии с вариантом своего задания. Форма бланка приведена в приложении 2.

Бланк ФРД содержит общие данные об объекте наблюдения.

Раздел I бланка «Баланс рабочего времени» заполняется на основе данных нормативных наблюдений с подсчетом удельных весов учетных категорий затрат рабочего времени и подведением предусмотренных формой бланка итогов. Предположим, что для всех вариантов задания отмечена непредвиденная работа не по специальности – очистка помещений от строительного мусора монтажниками (площадь помещений – 80 м², продолжительность непредвиденной работы – 4,5% от полной величины нормы затрат труда).

Раздел II «Выполнение норм выработки» заполняется после составления исполнительной калькуляции на основе итоговых данных (графа 6 раздела VI ФРД). Процент выполнения норм определяется по приведенным в разделе II формулам.

В разделе III «Пояснения к строкам» кратко описываются характер и причины выполнения непредвиденной и лишней работы, характер технологических перерывов, конкретные причины простоев и характер нарушений трудовой дисциплины.

Разделы IV, V и VI содержат данные о составе бригады (звена), присутствии технического персонала на рабочем месте, а также исполнительную калькуляцию на выполняемые за время наблюдения работы.

Предположим, что в качестве исходных данных приведены результаты нормативных наблюдений за новыми трудовыми процессами, организованными в соответствии с установленными нормами. В этом случае при заполнении первой строки таблицы шестого раздела бланка ФРД шифр норм не указывается, а величину нормы затрат труда на единицу измерения продукции следует принять равной рассчитанной ранее $H_{3,m}$.

Наиболее значимым является раздел VII «Предложения по устранению потерь рабочего времени». Здесь указываются мероприятия по устранению выявленных в процессе наблюдения производственных недочетов, пути обеспечения нормальной загрузки рабочих и повышения производительности их труда.

Изучение скрытых потерь рабочего времени

Поскольку скрытые потери рабочего времени проявляются в форме малопродуктивной работы, сущность их изучения заключается в установлении размеров непроизводительных затрат времени на основе сопоставления фактической организации труда с запроектированной. Исследования непроизводительных затрат времени осуществляются на основе результатов ФРД и анализа следующей документации:

- статистическая и бухгалтерская отчетность организаций;
- наряды на выполнение объемов работ;
- ведомости поступления и расхода материалов;
- акты о браке выполненных работ;
- записи в журнале ведения работ, данные контрольных обмеров объемов выполненных работ.

Размеры скрытых потерь рабочего времени в процентах за обследуемый период определяются по формуле:

$$П_c = \frac{T_{л}}{T_{ф}} \times 100 \quad (1)$$

где: $T_{л}$ – затраты труда на лишнюю, непроизводительную работу (строки 3+4+8 ФРД), чел.час.;

$T_{ф}$ – фактически отработанное количество человеко-часов за обследуемый период (строки 1+2+3+4+8 ФРД).

Планирование мероприятий по устранению потерь рабочего времени и расчет ожидаемого эффекта

Обобщенные результаты комплексного изучения всех видов потерь рабочего времени следует рассматривать как материал, являющийся основой для аналитической оценки уровня использования рабочего времени и разработки предложений по его повышению.

Общие размеры потерь рабочего времени Π_0 в процентах к отработанному времени определяются по формуле:

$$\Pi_0 = \Pi_u + \frac{100 - \Pi_u}{100} \times (\Pi_в + \Pi_с), \quad (2)$$

где: Π_u – величина явных целосменных потерь, %;

$\Pi_в$ – величина явных внутрисменных потерь, %;

$\Pi_с$ – величина скрытых потерь, %.

Предложения по устранению причин потерь рабочего времени, разработанные на основе анализа результатов их изучения, должны содержать конкретные направления совершенствования организации производства и труда.

После разработки предложений рассчитывается возможный рост производительности труда Π_m за счет устранения причин выявленных потерь рабочего времени по следующей формуле:

$$\Pi_m = \frac{\Pi_0}{100 - \Pi_0} \times 100. \quad (3)$$

Трудовой процесс и методы его изучения

Трудовой процесс – процесс воздействия работника на предмет труда с целью изготовления продукции или выполнения определенного объема работ. Изучение трудового процесса – исходный пункт любых мероприятий по совершенствованию организации труда. К методам изучения трудового процесса относятся: *фотография рабочего времени (ФРВ), хронометраж и фотохронометраж.*

Ниже приводятся методика проведения фотографии рабочего времени и хронометража.

Методика проведения фотографии рабочего времени

Наблюдатель должен явиться на рабочее место, где будут проводиться исследования, за 15-20 минут до начала смены.

Фотографирование начинают в момент сигнала о начале смены и заканчивают с сигналом об ее окончании (если рабочий вовремя приступил к работе и окончил ее).

Если рабочий приступил к работе до начала смены и закончил ее после сигнала об окончании, то наблюдение ведут с момента начала работы и до окончания ее рабочим.

Если рабочий приступил к работе с опозданием и закончил ее раньше положенного времени, то наблюдение начинают и заканчивают по сигналу о начале и конце смены, а в наблюдательном листе делают соответствующие пометки о потерях рабочего времени, связанных с нарушением трудовой дисциплины.

На предприятиях пищевой промышленности измерение и запись затрат рабочего времени ведется по текущему времени с точностью до одной минуты. При этом для регистрации времени используют обычные часы.

Результаты наблюдений записывают в наблюдательный лист фотографии рабочего дня – фотокарту, которая состоит из двух частей, титульной и рабочей.

Титульная часть фотокарты заполняется заранее в период подготовки к наблюдению, в нее заносятся сведения о рабочем (фамилия, профессия, стаж работы, система оплаты и др.), о содержании работы, условиях ее выполнения, дают описание организации рабочего места.

В рабочей части фотокарты в графе «Что наблюдалось» записывают все то, что происходит на рабочем месте, то есть действия или перерывы в работе. Наблюдатель должен хорошо знать технологический процесс и уметь быстро и правильно определить содержание явлений, происходящих на рабочем месте. Обращаться за разъяснениями к рабочему по поводу содержания того или иного действия на рабочем месте нельзя, так как это отвлечет рабочего и исказит баланс рабочего времени.

При проведении фотографии наблюдатель может отлучаться от своего рабочего места только вместе с объектом наблюдения, так как иначе в наблюдательном листе не будут зафиксированы отдельные явления, а это затруднит обработку материалов и построение балансов рабочего времени.

Записи в наблюдательном листе должны быть подробными и давать представление о содержании работы (выполняется ли она вручную или при помощи механизмов, обусловлена ли она производственным заданием или возникла как следствие отклонений в организации производства) и причинах возникновения перерывов (зависят или не зависят от исполнителя).

При проведении наблюдений технологические перерывы в работе часто неправильно относят к активному наблюдению, что впоследствии искажает баланс рабочего времени, а это, в свою очередь, приводит к неверному определению фактической занятости рабочего.

Активное наблюдение и технологические перерывы в работе – различные виды затрат рабочего времени, и их нужно четко разграничивать.

В момент начала каждого нового явления на рабочем месте в графе «Что наблюдалось» подробно записывают его содержание, а в момент окончания его в графе «Текущее время» – показания текущего времени по часам.

В таблице 1 в качестве примера приведен наблюдательный лист фотографии рабочего дня работницы, занятой оклейкой обоев в комнате, в которой производится ремонт.

Таблица 1

№№ п/п	Что наблюдалось	Текущее время, ч, мин	Продолжительность, мин	Индекс	Примечание
1	2	3	4	5	6
	Начало работы	7-00			
1	Подготовка к работе	7-10	10	ПЗ	
2	Расчет рисунка обоев	7-40	30	О	
3	Ушла	7-47	7	ОТЛ	Личные надобности
4	Подноска стремянки к рабочему месту	8-00	13	В	Входит в обязанности
5	Разрезка и оклейка обоев	8-50	50	О	
6	Простой	8-58	8	ПО	Сломались ножницы
7	Разрезка и оклейка обоев	10-40	102	О	
8	Подметает на рабочем месте полы	10-45	5	ОБ	Уборка необходима
9	Ушла	11-05	20	ПНД	В бухгалтерию по личному вопросу
10	Разрезка и оклейка обоев	12-22	77	О	
11	Подноска рулонов с обоями	12-32	10	В	Входит в обязанности
12	Ушла за клеем	12-41	9	В	
13	Подметает полы на рабочем месте, собирает обрезки обоев	12-52	11	ОБ	
14	Ушла в столовую	13-00	8	ПНД	Преждевременный уход с рабочего места

	Обеденный перерыв с 13-00 до 13-30	13-30			
15	Разрезка и оклейка обоев	14-45	75	О	
16	Подноска рулонов с обоями	14-52	7	В	
17	Ушла	14-58	6	ОТЛ	Личные надобности
18	Разрезка и оклейка обоев	15-25	27	О	
19	Уборка рабочего места	15-30	5	ПЗ	
			480		

Обработка и анализ результатов наблюдений

Обработку результатов наблюдений начинают с вычисления продолжительности отдельных затрат рабочего времени (в минутах).

Для определения продолжительности какого-либо действия из текущего времени, записанного в данной строке, вычитают текущее время, записанное в предыдущей строке.

Например, продолжительность времени по действию 1 «Подготовка к работе» (см. таблицу 1) составит 10 минут (7 ч 10 мин – 7 ч = 10 мин), по действию 2 «Разрезка и оклейка обоев» 30 мин (7 ч 40 мин – 7 ч 10 мин = 30 мин) и т. д.

Следующим этапом в обработке материалов фотографии является проставление индексов для каждого зафиксированного явления в соответствии с принятой классификацией затрат рабочего времени.

Затем составляют сводку одноименных затрат рабочего времени, то есть все действия, имеющие одинаковый индекс, объединяют в одну группу.

Существуют буквенные и цифровые индексы для обозначения затрат рабочего времени.

Условные обозначения затрат рабочего времени (индексы) приведены в приложении 3.

Для данного примера сводка одноименных затрат рабочего времени показана в таблице 2.

После составления сводки одноименных затрат рабочего времени составляется баланс рабочего времени (фактический), который показывает, как используется рабочее время при существующей организации труда.

Для составления проектируемого баланса рабочего времени (нормального) следует проанализировать все фактические затраты рабочего времени, установить их необходимость для выполнения данной работы и определить их абсолютную величину. При этом необходимо учитывать все производственные возможности рабочего места, передовой производственный опыт и рациональную организацию труда.

Анализ способов использования рабочего времени проводят на основании нескольких повторных фотографий (не менее трех), так как единичная фотография рабочего времени не дает необходимого материала для анализа.

Таблица 2 – Сводка одноименных затрат рабочего времени.

Одноименные затраты рабочего времени	Индекс	Сумма времени в мин
1. Подготовка к работе и уборка рабочего места в конце смены	ПЗ	15
2. Разрезка и оклейка обоев	О	361
3. Подноска обоев на рабочее место и хождение за клеем	В	39
4. Уборка рабочего места в течение смены	ОБ	16
5. Потери рабочего времени, зависящие от рабочего	ПНД	28
6. Перерывы регламентированные (отдых и личные надобности)	ОТЛ	13
7. Перерыв по организационно-техническим причинам	ПО	8
Всего	T _{см}	480

На предприятиях пищевой промышленности, работающих при непрерывной рабочей неделе, анализ затрат рабочего времени должен производиться на основе фотографий, проведенных во всех трех сменах.

Таблица 3 – Баланс рабочего времени (фактический).

Затраты рабочего времени	Индекс	Минуты	%
Работа			
Подготовительно-заключительная	ПЗ	15	3,12
Основная	О	361	75,2
Вспомогательная	В	39	8,12
Обслуживание рабочего места	ОБ	16	3,33
Итого		431	89,77
Перерывы			
Технологические	ПТ	–	–
Организационно-технические	ПО	8	1,7
Регламентированные (на отдых и личные надобности)	ОТЛ	13	2,7
Зависящие от рабочего (личные)	ПНД	28	5,83
Итого		49	10,32
Всего		480	100

При работе предприятия с общим выходным днем фотографии рабочего времени следует проводить в течение всей рабочей недели.

В таблице 4 приведены данные об использовании рабочего времени при выполнении анализируемой работы.

Анализ затрат рабочего времени завершается составлением проектируемого баланса рабочего времени, который показывает рациональное использование рабочего времени.

В проектируемом балансе рабочего времени предусматриваются только необходимые затраты рабочего времени. В него не должны входить потери рабочего времени, зависящие от исполнителя, связанные с нарушением трудовой дисциплины (опоздания на работу и преждевременный уход с работы, посторонние разговоры и др.), а также перерывы по организационно-техническим причинам, связанные с неполадками на производстве (отсутствие тары, электроэнергии, поломка оборудования и др.).

Затраты рабочего времени на подготовительно-заключительную работу, обслуживание рабочего места и отдых рабочего в проектируемом балансе рабочего времени устанавливаются на основании действующих нормативов (если они есть) или на основании фотографий рабочего времени передовых рабочих (не менее трех фотографий).

Время оперативной работы в проектируемом балансе рабочего времени устанавливается из условия, что нормальная продолжительность рабочего дня исполнителя состоит из необходимых затрат рабочего времени на подготовительно-заключительную, основную, вспомогательную работу, обслуживание рабочего места и регламентированные перерывы на отдых и личные надобности.

$$T_{см} = T_{пз} + T_o + T_в + T_{об} + T_{отл} \quad (4)$$

Если нормальные затраты рабочего времени на подготовительно-заключительную работу, обслуживание рабочего места и отдых устанавливаются в минутах на смену, то время оперативной работы составит:

$$T_{оп} = T_{см} - (T_{пз} + T_{об} + T_{отл}), \quad (5)$$

где $T_{пз}$, $T_{об}$, $T_{отл}$ – из нормального баланса рабочего времени.

Таблица 4 – Анализ использования рабочего времени.

Затраты рабочего времени	Индекс	Даты фотографий рабочего времени и фамилии рабочих			Фактический баланс рабочего времени			Проектируемый баланс рабочего времени	
		21.02.98 г. Андреева	21.02.98 г. Иванова	21.02.98 г. Фадеева	сумма, мин	средняя продолж.	%	мин	%
Работа									
Подготовительно-заключительная	ПЗ	51	14	16	45	15	3,12	15	3,12
Основная	О	361	370	361	1092	364	76,87	463	83,96
Вспомогательная	В	39	31	35	105	35	7,29	30	6,24
Обслуживание рабочего места	ОБ	16	17	12	45	15	3,33	10	2,08
Итого		431	432	424	1287	429	89,37	458	95,4
Перерывы									
Технологические	ПТ	–	–	–	–	–	–	–	–
Организационно-технические	ПО	8	13	15	36	12	2,5	–	–
Регламентированные (отдых, личные надобности)	ОТЛ	13	15	17	45	15	3,13	22	4,6
Зависящие от рабочего (лишние)	ПНД	28	20	24	72	24	5,0	–	–
Итого		49	48	56	153	51	10,63	22	4,6
Всего		480	480	480	1440	480	100	480	100

Если время на отдых дается в процентах от оперативного времени, то формула проектируемого баланса рабочего времени будет представлена так:

$$T_{см} = T_a + T_n + T_{об} + \frac{\alpha(T_o + T_e)}{100} + T_{отп}, \quad (6)$$

где α – время на отдых в процентах от оперативного времени ($T_{отп}$ по проектируемому балансу рабочего времени).

Для нашего примера анализ фактических затрат рабочего времени показал, что рабочие тратят лишнее время на подготовительно-заключительную работу, вспомогательную работу и обслуживание рабочего места. Эти затраты времени при существующей организации труда по действующим нормативам должны составлять:

$$T_{пз} = 15 \text{ мин.}$$

$$T_e = 30 \text{ мин.}$$

$$T_{об} = 10 \text{ мин.}$$

Время на отдых и личные надобности по действующим нормативам составляет 5% от оперативного времени (для данных условий работы).

Подставив эти данные в уравнение (6), рассчитаем его.

Из уравнения находим $T_o = 403$ мин. и $T_{отп} = 22$ мин

В наблюдательном листе фотографии рабочего времени фактический и проектируемый балансы рабочего времени для удобства объединены в одну общую форму (таблица 5) и путем расчета ее заполняем.

Таблица 5 – Баланс рабочего времени

Затраты рабочего времени	Индекс	Фактический		Проектируемый	
		мин	%	мин	%
Работа					
Подготовительно-заключительная	ПЗ	15	3,12	15	3,12
Основная	О	361	75,84	403	83,96
Вспомогательная	В	39	7,29	30	6,24
Обслуживание рабочего места	ОБ	16	3,12	10	2,08
Итого		431	89,37	458	95,4
Перерывы					
Технологические	ПТ	–	–	–	–
Организационно-технические	ПО	8	2,51	–	–
Регламентированные (отдых и личные надобности)	ОТЛ	13	3,12	22	4,6
Зависящие от рабочего (лишние)	ПНД	28	5,0	–	–
Итого		49	10,68	22	4,6
Всего		480	100	480	100

Использование рабочего времени исполнителя характеризуется коэффициентом использования рабочего дня и уровнем занятости основной работой в течение рабочего дня, которые устанавливаются как по фактическому, так и по проектируемому балансам рабочего времени.

Коэффициент фактического использования рабочего времени и уровень занятости основной работой рассчитываются по средним затратам времени (на основании не менее трех фотографий рабочего времени). Эти же проектируемые коэффициенты устанавливаются на основании данных проектируемого баланса рабочего времени.

Коэффициент использования рабочего дня исполнителя равен отношению суммы рабочего времени на работу и регламентированных перерывов на отдых к продолжительности смены, то есть

$$K_p = \frac{T_o + T_{\text{в}} + T_{\text{отв}} + T_{\text{нп}} + T_{\text{омл}}}{T_{\text{см}}} = \frac{T_z}{T_{\text{см}}}, \quad (7)$$

где T_z – время занятости, мин.

Уровень занятости основной работы равен отношению времени основной работы к продолжительности смены и выражается в %, то есть

$$V_{\text{з.о.}} = \frac{T_o}{T_{\text{см}}} \cdot 100(\%). \quad (8)$$

Определяя фактические и проектируемые коэффициенты использования рабочего времени и уровень занятости основной работы, можно сделать выводы об улучшении использования рабочего времени.

При нормальном использовании рабочего времени коэффициент использования рабочего дня равен единице.

Низкий коэффициент использования рабочего дня может быть вызван тем, что рабочий недостаточно загружен в течение рабочего дня, за ним закреплено недостаточно машин (аппаратов, агрегатов) для обслуживания, или он плохо выполняет свои обязанности (не поддерживает чистоту на рабочем месте, недостаточно часто проверяет ход технологического процесса и др.).

Вместе с тем высокие показатели фактического использования рабочего времени не всегда характеризуют его полную и эффективную загрузку, а лишь только его занятость, которая может быть вызвана выполнением различных излишних действий (излишняя частая уборка рабочего места, отбор проб, смазка и регулировка оборудования и др.).

Для данного примера рассчитаем фактический коэффициент занятости и уровень занятости основной работы и эти же проектируемые коэффициенты:

$$K_p = \frac{364 + 35 + 15 + 15 + 15}{480} = 0,925, \text{ или } 92,5\%,$$

$$V_{\text{з.о.}} = \frac{364}{480} \cdot 100 = 76,87\%.$$

$$K_p = \frac{403 + 30 + 10 + 15 + 22}{480} = 1,$$

$$V_{\text{з.о.}} = \frac{403}{480} \cdot 100 = 83,96\%.$$

Возможное повышение производительности труда за счет устранения потерь рабочего времени составит:

1. По организационно-техническим причинам

$$\Delta ИТ_1 = \frac{T_{\text{по}}}{T_o} \cdot 100(\%), \quad (9)$$

где $T_{\text{по}}$ – потери рабочего времени по организационно-техническим причинам, мин;
 T_o – время основной работы по фактическому балансу рабочего времени, мин.

Рассчитаем для данного примера

$$\Delta ИТТ_1 = \frac{T_{но}}{T_o} \cdot 100 = \frac{12}{364} \cdot 100 = 3,3\%.$$

2. По причинам, зависящим от рабочего,

$$\Delta ИТТ_2 = \frac{T_{ино} + (T_{отл}^{\phi} + T_{отл}^{\pi})}{T_o} \cdot 100, \quad (10)$$

где $T_{пнр}$ – время перерывов, зависящих от рабочего, по фактическому балансу рабочего времени, мин;

$T_{отл}^{\phi}$ и $T_{отл}^{\pi}$ – время на отдых и личные надобности по фактическому и проектируемому балансам рабочего времени (если на отдых израсходовано меньше времени, чем установлено нормативами, то величина в скобках будет с минусом), мин.

Рассчитаем для данного примера

$$\Delta ИТТ_2 = \frac{24 + (15 - 22)}{364} \cdot 100 = 5,0\%.$$

Рассчитаем также общее возможное повышение производительности труда

$$\Delta ИТТ_{общ} = \frac{T_{но} + T_{ино} + (T_{отл}^{\phi} + T_{отл}^{\pi})}{T_o} \cdot 100 \quad (11)$$

Хронометраж

Хронометраж – это метод изучения циклически повторяющихся элементов оперативной работы, а иногда отдельных подготовительно-заключительных элементов или работы по обслуживанию рабочего места (если эти операции также повторяются циклически).

Объектом хронометража является производственная операция или составляющие ее элементы.

Основное значение хронометража заключается в определении нормальной продолжительности важнейшей части технической нормы времени – оперативного времени ($t_{оп}$).

Хронометраж применяется также для:

- изучения передовых методов и приемов труда;
- выявления причин невыполнения норм отдельными рабочими;
- проверки действующих норм;
- определения оптимального состава бригады и рационального распределения работы между ее членами.

Хронометраж проводится, в основном, работы исполнителя, но объектом изучения может являться и машина, если необходимо установить ее цикл работы.

Хронометраж и фотография рабочего дня (ФРД) тесно связаны между собой и вместе с тем значительно отличаются друг от друга.

Основной задачей как ФРД, так и хронометража является получение данных для установления норм выработки, в этом и заключается их связь.

Различия же их в следующем.

1. Фотография рабочего дня используется для определения величин отдельных категорий затрат и выявления потерь рабочего времени с целью повышения загрузки исполнителя производственной работой.

Хронометраж применяется с целью изучения производственной операции для выявления лишних и малопродуктивных методов с целью сокращения ее трудоемкости.

2. На основании материалов ФРД устанавливают нормативы подготовительно-заключительного времени, времени обслуживания рабочего места и перерывов на отдых и личные надобности.

На основании хронометражных наблюдений устанавливают нормальную продолжительность основного и вспомогательного времени операции.

Следовательно, материалы фотографии рабочего времени и хронометража позволяют установить нормальные величины всех составляющих нормы времени.

Проведение хронометражных наблюдений является более сложной и ответственной работой, чем проведение ФРД. В этом случае изучается основная и вспомогательная работа, которая связана с технологией производства, продолжительность замеров исчисляется не только минутами, но и секундами. Все это требует определенного опыта от наблюдателя.

Порядок проведения хронометражных наблюдений

Проведение хронометражных наблюдений складывается из следующих этапов:

1. Подготовка к наблюдению.
2. Проведение наблюдения (хронометрирование).
3. Обработка и анализ материалов наблюдений.
4. Разработка организационно-технических мероприятий по устранению выявленных недостатков.

Подготовка к наблюдению

Подготовка к хронометражу является очень важным и трудоемким этапом в проведении наблюдений и включает следующее:

- а) **предварительное изучение** исследуемой операции, режима ее выполнения, организации и обслуживания рабочего места, качественных требований и др.;
- б) **выбор объекта для наблюдения.** Объект для наблюдения выбирается в зависимости от цели хронометража.

Для выявления лучших приемов и методов работы наблюдения ведут за работой передовых рабочих и новаторов производства.

Для определения нормальной продолжительности величины оперативного времени наблюдения проводят за работой рабочего, уровень выработки которого находится между средней производительностью, достигнутой всеми рабочими, и выработкой рабочих, достигших наилучших показателей на данном участке работы.

Например, на каком-то участке работы заняты восемь человек, которые за месяц, предшествующий проведению наблюдений, имели показатели выполнения норм:

№ 1 – 109%	№ 5 – 106%
№ 2 – 113%	№ 6 – 108%
№ 3 – 106%	№ 7 – 102%
№ 4 – 96%	№ 8 – 105%.

Средний процент выполнения норм на этом участке работы исчисляют без учета показателей работы рабочего под номером 4, который не выполнял нормы, то есть

$$\frac{109+113+106+106+108+102+105}{7} = 107\%.$$

7

Следовательно, наблюдение рекомендуется проводить за работой рабочего под номером 6, который выполнял норму на 108%.

Если на данном участке работы средний процент выполнения составляет выше 115%, то при определении среднего процента могут быть исключены и показатели рабочих, выполняющих нормы, но имеющих процент выполнения значительно ниже среднего.

Для выявления причин невыполнения норм наблюдение проводят за рабочим, не выполняющим нормы;

в) **подготовка рабочего места и самого исполнителя (рабочего) к наблюдению.** Во всех случаях (кроме тех, когда наблюдение проводят с целью выявления причин невыполнения норм) перед проведением хронометража рабочее место должно быть тщательно подготовлено. На нем следует создать рациональные организационно-технические условия работы: бесперебойное обеспечение сырьем, энергией, материалами, инструментами и др.

Необходимо подготовить рабочего к проведению хронометража, объяснить ему цель и задачи предстоящих исследований с тем, чтобы он в процессе наблюдения не изменил темп работы и последовательность выполнения элементов операции.

Содействие рабочих проведению наблюдений значительно влияет на качество хронометражных материалов;

г) **расчленение исследуемой операции на составляющие ее элементы и установление фиксажных точек.** Исследуемую операцию следует расчленить на составляющие элементы. Если хронометраж проводится с целью установления норм и нормативов, то операцию следует проанализировать.

Необходимо выявить лишние приемы, которые подлежат исключению, и малопродуктивные приемы, которые должны быть заменены более производительными. Затем проектируется новый состав операции и последовательность выполнения ее элементов. Если хронометраж проводится с целью выявления передового опыта или выяснения причин невыполнения норм, то фиксируется фактическое выполнение элементов операции.

Исследуемая операция может быть расчленена на комплексы приемов, отдельные приемы и движения. Это зависит от типа производства и длительности операции. Для массового и многосерийного производства и при коротких операциях расчленение производят более детально, на приемы или движения. Для серийного и мелкосерийного производства и при продолжительных операциях – на комплексы приемов.

Для правильного определения длительности элементов операции следует установить фиксажные точки, то есть отчетливые внешние признаки, определяющие начало и конец элемента.

При установлении фиксажных точек необходимо, чтобы конечная фиксажная точка одного приема совпадала с начальной фиксажной точкой следующего приема, так как иначе может иметь место пропуск или повторный учет времени при хронометрировании, а это, в свою очередь, приведет к неправильному определению продолжительности элемента операции и в последующем установлению неправильной нормы времени;

д) **выявление факторов, влияющих на продолжительность операции.** Необходимо выявить факторы, которые могут повлиять на длительность операции (расстояние, вес, способ включения и выключения станка и др.) с тем, чтобы потом правильно произвести обработку хронорядов и установить продолжительность элементов и всей операции в целом.

Например, при выполнении операции засыпки цемента в смеситель рабочему часто приходится брать мешок с цементом из различных штабелей, которые расположены от него на различных расстояниях;

е) **установление количества наблюдений.** Необходимое число замеров при хронометрировании устанавливается в зависимости от типа производства на рабочем месте и точности наблюдений;

ж) **подготовка документов и приборов для измерения времени.** Для записи материалов применяется хронометражная карта (хронокарта), состоящая из двух частей – титульной и рабочей.

В хронокарте должны быть отражены трудовое содержание, режим выполнения исследуемой операции, организационно-технические условия ее выполнения, содержание зафиксированных затрат рабочего времени, сведения об исполнителе.

Титульная часть карты содержит сведения о рабочем (фамилия, имя, отчество, табельный номер, специальность, стаж по данной работе и др.), об исследуемой операции, режиме ее выполнения, о сырье, машинах, организации и обслуживании рабочего места.

В рабочей части хронокарты до начала наблюдения записывается перечень элементов операции в последовательности их выполнения и соответствующие им фиксажные точки. В процессе же наблюдения записывается время.

Наблюдение и измерение затрат времени (хронометрирование)

Если рабочее место в полном порядке и нормальный, устойчивый темп работы установлен, то можно приступить к хронометрированию. Не рекомендуется проводить хронометраж в начале рабочего дня или же сразу после окончания обеденного перерыва, когда темп работы несколько ниже нормального (период вработываемости).

Хронометражные наблюдения за работой рабочего следует проводить дважды в течение рабочего дня. Первый раз через 45–60 мин после начала работы и второй – за 1,5–2 часа до окончания рабочего дня. Число замеров каждый раз должно равняться половине общего количества принятых замеров.

Точность замеров времени при проведении хронометражных наблюдений зависит от длительности элементов операции (чем она меньше, тем выше должна быть точность замеров).

При продолжительности элемента операции до 10 сек хронометраж ведется с точностью до 0,1 сек, при продолжительности более 10 сек допускается точность 0,5 сек.

По технике проведения хронометраж может быть непрерывным (сплошным) и выборочным (прерывным).

При непрерывном (сплошном) способе хронометрирования (по текущему времени) изучение и замеры длительности всех элементов операции производятся непрерывно от момента начала и до окончания элемента операции. Хронометрирование по текущему времени применяется при исследовании элементов операции, продолжительность которых составляет 10 и более секунд, а также тогда, когда операция состоит из большого количества элементов и только отдельные из них имеют продолжительность меньше 10 секунд. При этом способе хронометрирования устанавливаются только конечные фиксажные точки, так как конец одного элемента операции совпадает с началом следующего. Для первого элемента устанавливают начальную и конечную фиксажные точки.

При выборочном способе хронометрирования изучаются и производятся замеры только отдельных элементов операции. При этом должны быть установлены как начальные, так и конечные фиксажные точки.

Разновидностью выборочного способа хронометрирования является цикловой способ, который применяется при изучении элементов операции длительностью менее двух секунд.

Сущность этого способа заключается в том, что замеры времени проводят не по каждому приему в отдельности, а в целом по группам, в которые объединяются смежные приемы в различных сочетаниях.

При проведении хронометража по текущему времени могут встретиться случайные непродолжительные перерывы по различным причинам. Продолжительность таких перерывов отмечается в специальных графах хронокарты с указанием причин их возникновения. Продолжительность этих перерывов не должна включаться во время выполнения тех приемов, в течение которых они произошли.

В процессе наблюдения нормировщик должен следить за соблюдением установленного режима работы и отмечать все отклонения от него.

В процессе наблюдения устанавливается и дефектность отдельных замеров, о чем делаются записи в специальных графах карты.

Обработка и анализ результатов наблюдения

Определение продолжительности каждого замера

Если хронометраж проводился по текущему времени, необходимо определить продолжительность каждого замера (при выборочном методе хронометрирования этот пункт отпадает).

Продолжительность каждого замера определяется путем вычитания из текущего времени данного замера текущего времени предыдущего замера операции (или элемента операции).

Полученный для каждого элемента операции ряд отдельных замеров называется хронометражным рядом.

Число хронометражных рядов соответствует числу элементов операции.

Для удобства обработки хронометражный ряд следует построить в виде вариационного, который состоит из двух рядов чисел: верхний ряд – строка вариантов (вариантом называется каждое значение продолжительности одного элемента операции) и нижний – строка частот (частота – абсолютное число, показывающее, сколько раз повторяется каждый вариант).

Варианты должны располагаться в порядке их возрастания. Для нашего примера вариационные ряды будут выглядеть следующим образом:

Элемент № 1	Варианты	20	42	45	48	51	174
	Частоты	1	3	4	4	2	1
Элемент № 2	Варианты	43	45	46	47	47	
	Частоты	1	6	1	3	4	
Элемент № 3	Варианты	35	38	41	42	44	
	Частоты	4	2	2	4	3	
Элемент № 4	Варианты	48	50	52	53	55	60
	Частоты	3	3	3	3	2	1

Дефектными замерами называются такие замеры, которые были зафиксированы в условиях, отличающихся от установленных, а также при фиксировании которых наблюдателем допущена ошибка. Дефектные замеры устанавливаются в процессе наблюдения, отметки о них должны делаться в специальных графах хронокарты. Обычно эти замеры резко отличаются от остальных замеров в ряду и подлежат исключению.

Иногда при обработке материалов хрононаблюдений из ряда механически исключают минимальную и максимальную величины. Этого допускать нельзя, так как исключение отдельных величин из хроноряда должно быть обосновано, а замеры, которые резко выделяются как в сторону уменьшения, так и увеличения, должны быть проанализированы.

Если эти отклонения вызваны нарушением установленной технологии, неправильным выполнением приема, организационно-техническими неполадками, преднамеренным замедлением темпа работы, то такие замеры следует считать дефектными. Если отклонения вызваны причинами технологического порядка или другими факторами, влияющими на его продолжительность, которые не могут быть устранены, то такие замеры не могут считаться дефектными и исключать их из хронорядов нельзя.

В данном примере в первом хроноряду имеются дефектные замеры «174» (при выполнении приема работник уронил лоток) и «20» (ошибка наблюдателя), которые следует исключить.

Определение коэффициента устойчивости хроноряда

Качество материалов наблюдений характеризуется величиной колебания значений хронометражного ряда, которая зависит от выполняемой работы, характера участия в ней рабочего, длительности элемента операции, квалификации наблюдателя и др.

Для характеристики хроноряда определяют коэффициент устойчивости K_y , который равен отношению максимальной продолжительности элемента операции по данному хроноряду к его минимальной продолжительности.

$$K_y = \frac{T_{\max}}{T_{\min}} \quad (12)$$

Пригодность полученного хроноряда определяют путем сравнения фактического коэффициента устойчивости данного хроноряда с нормативным коэффициентом.

Если (после исключения дефектных замеров) фактический коэффициент устойчивости превышает нормативное значение, то разрешается исключить из хроноряда еще одно или оба крайних значения (максимальное и минимальное), затем снова нужно определить коэффициент устойчивости).

При этом общее количество исключенных замеров – дефектных и исключенных при обработке – не должно превышать 15% всех замеров в хроноряду.

Если коэффициент устойчивости и после этого будет превышать нормативное значение, то хроноряд считается неустойчивым и следует провести дополнительные наблюдения взамен исключенных замеров.

Задание 1

Найти для данного примера коэффициенты устойчивости хронорядов (тип производства – крупносерийное):

$$\text{Ряд № 1} \quad K_y = \frac{T_{\max}}{T_{\min}} = \frac{51}{42} = 1,2 < K_{y(\text{норм})} = 1,3.$$

Таким образом рассчитываем K_u для ряда №2, №3 и №4.

Сделать вывод о соответствии фактических коэффициентов нормативным значениям.

Определение нормальной продолжительности каждого элемента операции и всей операции в целом

Длительность элементов операции определяется по средней арифметической величине хронометражного ряда, очищенного от дефектных замеров.

Она равна частному от деления суммы значений отдельных продолжительностей на число замеров. Эта величина называется улучшенной средней, и ее принимают за нормальную продолжительность данного элемента операции.

$$T_{cp} = \frac{\alpha_1 \cdot T_1 + \alpha_2 \cdot T_2 + \dots + \alpha_n \cdot T_n}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \dots + \alpha_n}, \quad T_{cp} = \frac{\alpha_1 \cdot T_1 + \alpha_2 \cdot T_2 + \dots + \alpha_n \cdot T_n}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \dots + \alpha_n}, \quad (13)$$

где $T_1, T_2, \dots, T_n, \dots$ – варианты;

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$ – частоты.

Часто еще за нормальную продолжительность элемента операции принимается мода – величина, наиболее часто встречающаяся в хроноряду, на нее должно приходиться не менее $1/3$ всех замеров хроноряда.

В настоящее время от моды отказались, так как в одномодальном ряду мода и средняя арифметическая очень близки по своему значению. Часто хронометражный ряд имеет несколько мод, в этом случае следует ориентироваться также на среднюю арифметическую.

Задание 2

Прочитайте, чему равна нормальная продолжительность элементов операции T_{cp} (для элементов №1, 2, 3, 4).

Анализ хронометражных наблюдений заключается в выявлении возможности сокращения длительности отдельных элементов операции.

При анализе ручных операций изыскивается возможность устранения лишних приемов, замены малопродуктивных элементов операции более производительными, совмещения отдельных приемов во времени, возможность перекрытия времени ручных приемов машинными.

Устанавливается новый рациональный состав операции и последовательность выполнения ее элементов. Если хронометраж проводился с целью установления норм и нормативов, то определяются рациональные организационно-технические условия работы, методы и приемы ее выполнения.

Предположим, что в данном случае все приемы достаточно производительны и темп работы нормальный, и, исходя из этого, рассчитаем $t_{он}$ (время, затраченное на изготовление единицы продукции или операцию, мин (фактически)).

Задание 3

В целях совершенствования организации труда лаборантов завода строительных материалов были проведены исследования на нескольких предприятиях. С помощью ФРВ изучались загруженность лаборантов в течение дня, причины потерь рабочего времени, содержание работы, значимость (удельный вес) различных работ и последовательность их выполнения, периодичность выполнения работ и их средняя продолжительность.

Ниже приводятся наблюдательные листы ФРД лаборантов. Требуется обработать результаты наблюдений и определить, в чем достоинства и недостатки в работе каждого лаборанта.

Таблица 6

№ п/п	Что наблюдалось	Текущее время	Продолжительность, мин	Индекс	Замечание
<i>Лаборант № 1</i>					
1	Начало смены и наблюдения	8-30			
2	Начало работы	8-32			Опоздание
3	Принесла образец плитки	9-07			
4	Разговаривает	9-35			С представителями комиссии по качеству
5	Взвешивает смесь для анализа	9-38			
6	Готовит посуду, воду	9-41			
7	Готовит смесь	9-51			
8	Убирает рабочее место	9-55			
9	Раскладывает на столе образцы плитки	9-57			
10	Готовит прибор для анализа пористости	9-58			
11	Готовит воду для анализа	10-01			
12	Ожидает окончание анализа	10-11			
13	Отмывает осадок	10-27			
14	Взвешивает, производит расчеты и сверку с записями в журнале	10-30			
15	Убирает рабочее место	10-32			
16	Убирает весы	10-33			
17	Проводит анализ пористости плитки	10-45			
18	Убирает рабочее место	10-46			
19	Проводит анализ на влажность	11-00			
20	Взвешивает бюксы с образцами плитки	11-22			
21	Убирает весы	11-23			
22	Ставит бюксы в сушильный шкаф	11-24			
23	Относит остатки плитки на переработку	11-35			Вменено в обязанности
24	Готовит посуду для анализа	11-38			
25	Проводит анализ	12-00			
26	Перерыв на обед	12-30			Установлено 30 мин.
27	Начало работы	13-04			Опоздание
28	Готовит посуду для анализа	13-08			
29	Проводит анализ	13-25			
30	Проводит второй анализ	13-50			
31	Проводит третий анализ	14-18			
32	Отбирает образец плитки	14-24			
33	Проводит анализ	14-53			
34	Убирает рабочее место	14-56			
35	Достает бюксы из шкафа	14-58			
36	Взвешивает бюксы	15-19			

Продолжение таблицы 6

37	Очищает бюксы	15-22		
38	Рассчитывает влажность	15-40		
39	Дает балловую оценку плитке	16-12		
40	Взвешивает образцы	16-17		
41	Оформляет черновики	16-32		
42	Оформляет журнал	17-12		
43	Конец работы	17-15		Ранний уход
44	Конец смены и наблюдения	17-30		
<i>Лаборант № 2</i>				
1	Начало смены и наблюдения	8-00		
2	Начало работы	8-05		Опоздание
3	Готовится к работе	8-27		
4	Получает инструктаж от технолога	8-50		
5	Взвешивает и записывает массу образцов	9-10		27 образцов
6	Разговаривает по телефону	9-14		Служебный
7	Относит остатки плитки на переработку	9-20		Вменено в обязанность
8	Ищет нож	9-22		
9	Проводит анализ влажности образцов	9-48		15 образцов
10	Разговаривает	9-53		Не служебный
11	Проводит анализ влажности	10-20		
12	Ожидает окончания анализа	11-09		Сушка
13	Ушла	11-10		Необходимый перерыв
14	Готовится к проведению анализа влажности	11-13		
15	Проводит анализ влажности материала	11-25		12 образцов
16	Убирает образцы в шкаф	11-28		
17	Ожидает окончание анализа	12-13		Сушка
18	Обеденный перерыв	12-43		Установлено 30 мин.
19	Проводит анализ влажности	13-08		
20	Очищает бюкс, убирает рабочее место	13-13		
21	Проводит анализ пористости плитки	13-26		
22	Убирает рабочее место	13-27		
23	Проводит анализ пористости плитки	13-39		
24	Готовится к проведению анализа	13-40		
25	Проводит анализ	14-10		
26	Перерыв	14-20		Происходит отстаивание
27	Проводит анализ пористости плитки	14-30		
28	Проводит анализ	14-32		
29	Готовится к анализу пористости	14-34		
30	Проводит анализ пористости	14-45		
31	Готовится к анализу пористости	14-46		
32	Проводит анализ пористости	14-48		
33	Убирает рабочее место	14-54		
34	Готовится к анализу состава	14-57		

Окончание таблицы 6

35	Проводит анализ состава	15-13		
36	Убирает рабочее место	15-16		
37	Проводит анализ состава	15-27		
38	Убирает рабочее место	15-30		
39	Производит анализ состава	15-38		
40	Убирает рабочее место	15-42		
41	Разговаривает с мастером	15-48		Служебный
42	Делает записи в журнале	16-56		
43	Ушла с рабочего места	17-00		Ранний уход
44	Конец смены	17-00		
45	Конец наблюдения	17-00		

Оценка эффективности работы по совершенствованию организации труда

Для оценки эффективности мероприятий по совершенствованию организации труда обычно используют натуральный и трудовой методы измерения производительности труда.

Натуральным методом определяется уровень производительности труда как отношение объема произведенной продукции в натуральном выражении к численности работников данного подразделения. Этот метод наиболее простой и наглядный, но применение его возможно лишь на тех участках производства, где выпускается абсолютно однородная продукция.

При натуральном методе производительность труда (Π_n) определяется по формуле:

$$\Pi_n = \frac{V_n}{n} \quad (14)$$

где V_n – объем производства продукции в натуральном выражении;

n – численность работников, человек.

При *трудовом методе* производительность труда определяется через показатель трудоемкости продукции (Tr_p) по формуле:

$$Tr_p = \frac{B \cdot n}{V_n}, \quad (15)$$

где Tr_e – трудоемкость единицы продукции, чел.-ч;

B – баланс рабочего времени одного работника за период изготовления продукции;

n – количество работников, занятых производством продукции, человек;

V_n – объем произведенной продукции в натуральном выражении.

Если мы определяем трудоемкость единицы продукции, выпущенной одним работником в течение смены, то формула (2) примет вид:

$$Tr_p = Tr_e \cdot V_n. \quad (16)$$

Различают трудоемкость *технологическую*, трудоемкость *обслуживания*, *производственную* трудоемкость, трудоемкость *управления* и *полную* трудоемкость.

Технологическая трудоемкость (Tr_m) определяется затратами труда основных рабочих – сдельщиков и повременщиков. Она рассчитывается по производственным операциям, деталям, узлам, выпущенной продукции.

Трудоемкость обслуживания (Tr_o) – затраты труда вспомогательных рабочих как основных, так и вспомогательных цехов и подразделений, занятых обслуживанием производства. Ее расчет производится по каждой операции, изделию или пропорционально технологической трудоемкости.

Производственная трудоемкость (Tr_{np}) складывается из трудоемкости технологической и трудоемкости обслуживания:

$$Tr_{np} = Tr_m + Tr_o \quad (17)$$

Трудоемкость управления (Tr_y) – складывается из затрат труда руководителей, специалистов, служащих.

Полная трудоемкость (Tr_n) отражает все затраты труда на производство продукции и определяется по формуле:

$$Tr_n = Tr_m + Tr_o + Tr_y = Tr_{np} + Tr_y \quad (18)$$

В практической деятельности важно знать не только уровень производительности труда, но и уметь определять его изменение. Для этого используется формула:

$$\Delta ПТ = \frac{ПТ_o - ПТ_б}{ПТ_б} \cdot 100, \quad (19)$$

где $ПТ_o$ – производительность труда, выраженная через выработку продукции на 1 работника, отчетного периода (или по проекту), усл. ден. ед.;

$ПТ_б$ – производительность труда в базисном периоде, усл. ден. ед.;

$\Delta ПТ$ – изменение производительности труда, %.

Эта формула используется при натуральном и стоимостном методах измерения производительности труда.

Для случая, когда используется трудовой метод измерения производительности труда, необходимо рассчитывать изменение трудоемкости продукции:

$$\Delta Tr = \frac{Tr_б - Tr_o}{Tr_o} \cdot 100, \quad (20)$$

где ΔTr – изменение трудоемкости продукции, %;

$Tr_б$ – трудоемкости продукции в базисном периоде, ч, мин.;

Tr_o – трудоемкость продукции в отчетном периоде, ч, мин.

При определении производительности труда на конкретных рабочих местах обычно пользуются натуральным и трудовым методами.

Расчет проводится соответственно по формулам (11) и (12). Если определяем индивидуальную производительность труда, формулу (11) можно представить следующим образом:

$$П_T :: V_n, \text{ если } n = 1, \quad (21)$$

то есть производительность труда одного рабочего равна объему выпущенной им продукции.

Рассмотрим, как определяется этот показатель, от чего он зависит.

$$V_n = \frac{T_o}{t_{on}}, \quad (22)$$

где T_o – время основной работы в фактическом балансе рабочего времени, мин.;

t_{on} – время, затраченное на изготовление единицы продукции или операцию, мин (фактически).

T_o определяется на основе фотографии рабочего дня.

Если мы обратимся к формуле (19), то увидим, что производительность труда каждого рабочего тем выше, чем ниже t_{on} и выше T_o .

Необходимо добиться увеличения T_o и уменьшения t_{on} .

Как уже было выяснено ранее, T_o входит в состав фактического баланса рабочего времени, который можно представить формулой:

$$T_{см} = T_{пз} + T_o + T_e + T_{об} + T_{отл} + T_{р\tauп} + T_{ср} + T_{пнд} + T_{по}, \quad (23)$$

где $T_{см}$ – время смены, мин;

$T_{пз}$ – время подготовительно-заключительной работы, мин;

T_o – время основной работы, мин;

T_e – время вспомогательной работы, мин;

$T_{об}$ – время работы по обслуживанию рабочего места, мин;

$T_{отл}$ – время на отдых и личные надобности, мин;

$T_{р\tauп}$ – регламентированные технологические перерывы, мин;

$T_{ср}$ – случайная работа;

$T_{пнд}$ – простои, связанные с нарушением трудовой дисциплины, мин;

$T_{по}$ – организационно-технические простои, мин.

Из этой формулы видно, что T_o будет увеличиваться, если будут уменьшаться все прочие затраты рабочего времени: $T_{пз}$, T_e , $T_{об}$, $T_{нз}$, $T_{по}$, $T_{пнд}$, $T_{р\tauп}$. Часть из этих затрат, таких как $T_{пнд}$, $T_{по}$ и $T_{нз}$, должна быть исключена совсем за счет более рациональной организации трудового процесса. Это достигается в результате комплексной работы по совершенствованию организации труда: совершенствования структуры трудового процесса, совершенствования приемов и методов труда, внедрения рациональных форм разделения и кооперации труда, улучшения условий труда, совершенствования организации и обслуживания рабочих мест и пр.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Бланк наблюдений за нециклическими процессами

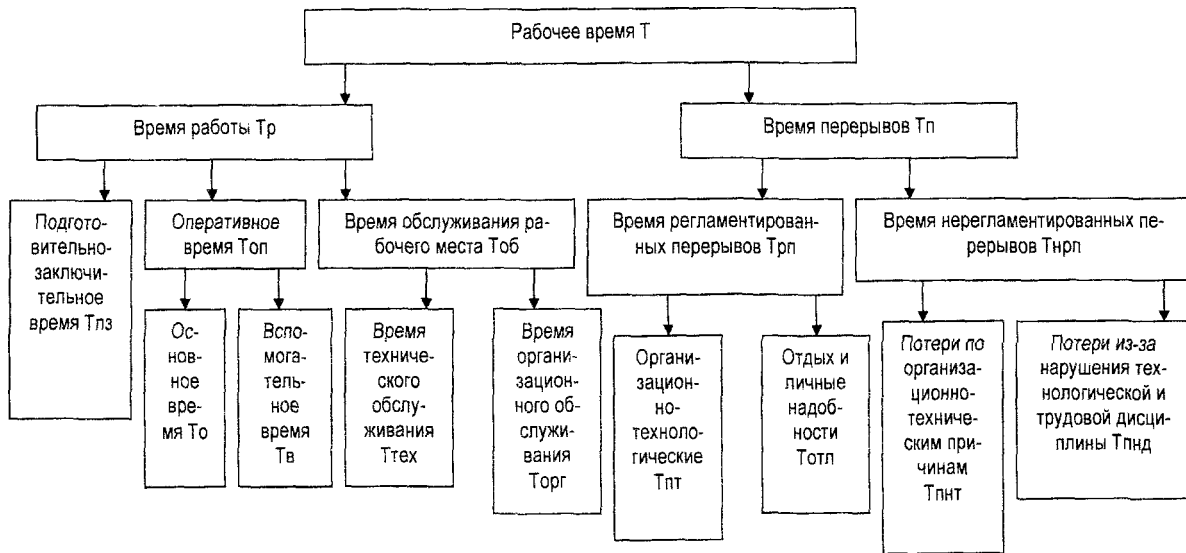
ОАО «Стройтрест № 8»		Строительная организация и объект	Дата	Начало	Конец	Продолжитель- ность	№ наблюде- ния	ОН
		СУ-32	18.10.11	8.00				
№ эле- мен- та	Наименование элемента процесса	Сумма затраченного времени		Наименование измерителя элемента	Выполнено про- дукции в измери- теле элемента	Количество продук- ции, выполненной за 60 мин.		
		мин.	%					
1	2	3	4	5	6	7		
1								
2								
... л								
	Итого оперативной работы							
	Подготовительно-заключит. работа							
	Технологические перерывы							
	Отдых и личные надобности							
	Итого нормируемых затрат							
	Непредвиденная и лишняя работа							
	Простои из-за плохой организации труда и по случайным причинам							
	Перерывы из-за наруш. труд. дисц.							
	Итого ненормируемых затрат							
	Всего затрат			100				

Бланк фотографии рабочего дня

ОАО «Стройтрест № 8»		Дата 18.10.11		Бригада монтажников Павлова К.И. на работе «Укладка плит покрытия площадью до 2 м ² » на объекте				1. РД
I. Баланс рабочего времени								
Вид затрат			Сумма затрат				№ строки	
			Итого		Всего			
			мин.	%	мин.	%		
Производительные т.з.	Работа по заданию <i>t_{p.з.}</i>	Оперативная (основная и вспомогательная) <i>t_{о.р.}</i>						1
		Подготовительнозаключительная работа <i>t_{п.з.р.}</i>						2
	Работа непредвиденная <i>t_{н.р.}</i>	По специальности						3
		Не по специальности						4
	Регламентированные перерывы <i>t_{р.п.}</i>	Технологические перерывы <i>t_{т.п.}</i>						5
		Отдых и личные надобности <i>t_{о.л.н.}</i>						6
Итого <i>t_{п.з.}</i>							7	
Потери времени <i>t_{п.}</i>	Лишняя работа <i>t_{л.р.}</i>							8
	Простой <i>t_{пр.}</i>	Из-за плохой организации работ <i>t_{о.п.}</i>	Отсутствие материалов					9
			Отсутствие орудий труда					10
			Отсутствие электроэнергии					11
			Отсутствие фронта работ					12
			Отсутствие указан. техперсонала					13
			Прочие причины					14
			По случайным причинам <i>t_{сл.п.}</i>					15
		Из-за наруш. труд. дисц. <i>t_{н.т.д.}</i>					16	
Итого <i>t_{п.}</i>							17	
Всего Т							18	

II. Выполнение норм выработки							
С учетом потерь рабочего времени: $60 \times (A + B) \times 100$						19	
2. T							
Без учета потерь рабочего времени: $60 \times (A + B) \times 100$						20	
3. $t_{п.з.}$							
III. Пояснения к строкам							
№ 4 – монтажники были переведены на уборку мусора с этажей; № 9 – отсутствовал раствор в результате несвоевременного оформления заявки заводу стройматериалов; № 15 – простой из-за дождя; № 16 – опоздание после обеденного перерыва							
IV. Состав бригады (звена)							
Разряды	6	5	4	3	2	1	Всего
Число рабочих							
V. Присутствие техперсонала на рабочем месте							
Должность	Фамилия, инициалы	Число посещений	Общая продолжительность посещений		Какие указания были даны		
			мин.	% от длит. смены			
Прораб	Морозов Н.Ф.				По организации раб.		
Мастер	Войтович Н.С.				По качеству работ		
VI. Исполнительная калькуляция							
Шифр норм	Краткое описание работ	Единица измерения	Выполненный объем работ	Норма затрат труда на ед. изм., чел.-час.	Затраты труда на весь объем, чел.-час.		
1	2	3	4	5	6		
	Укладка плит покрытия площадью до 2 м ²	шт.					
Итого по заданию (А)							
ЕНиР §20-1-170 п.1 «с»	Очистка помещений от строительного мусора	м ²	80	0,052	4,2		
Итого по непредвиденной работе (Б)					4,2		
Всего (А + Б)							
VII. Предложения по устранению потерь рабочего времени							
1. Осуществлять контроль за своевременным оформлением заявок на раствор. 2. Запретить использование квалифицированных рабочих на вспомогательных работах. 3. Установить очередность посещения столовой бригадами.							

Классификация затрат рабочего времени



Список использованных источников

1. Иваровский, П.Н. Техническое нормирование, оплата и стимулирование труда в строительстве. – Брест: Издательство БГТУ, 2005.
2. Ардзинов, В.Д. Организация и оплата труда в строительстве / В.Д. Ардзинов.– СПб.: Питер, 2004. -- 160 с.
3. Складьяревская, В.А. Организация, нормирования и оплата труда: Практикум. – М.: МГУТУ, 2006.
4. Донцов, С.С. Организация, нормирование и оплата труда: учебное пособие для студентов и магистрантов экономических специальностей. – Павлодар, 2010.
5. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Организация, нормирование и оплата труда на предприятиях отрасли» / СибАДИ; сост. Н.Ю. Кузнецова.– Омск: СибАДИ, 2009. – 40 с.

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Составители: Чиндарев Владимир Васильевич
Нагурная Мария Евгеньевна

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических занятий
по дисциплине «**Организация и нормирование труда**»

Часть 1

для студентов специальности
1-27 01 01 «**Экономика и организация производства
(по направлениям)**»
направление специальности
1-27 01 01-17 «**Экономика и организация производства
(строительство)**»
дневной и заочной форм обучения

Ответственный за выпуск: Чиндарев В.В.
Редактор: Боровикова Е.А.
Компьютерная вёрстка: Соколюк А.П.
Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано в печать 13.05.2013 г. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага «Снегурочка»
Усл. печ. л. 2,8. Уч. изд. л. 3,0. Заказ № 1412. Тираж 60 экз.
Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный
технический университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.