

Министерство образования и науки РФ  
**Нижекамский химико-технологический институт (филиал)**  
Государственного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Казанский государственный технологический университет»

**ОРГАНИЗАЦИЯ И  
ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА**  
УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

**Нижекамск  
2010**

**УДК 658**  
**К 44**

**Кислова, В.И. Организация и планирование производства** : учебное пособие / сост. В.И. Кислова. – Нижнекамск : Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) КГТУ, 2010. – 138 с.

Рассмотрены основные виды самостоятельной работы студентов. Разработаны варианты контрольных работ по темам курса «Организация и планирование производства». Приведены задания и примеры решения типовых задач, применительно к основным темам, выполняемых студентами очно-заочной и заочной форм обучения в течение семестра. Предлагается также тематика рефератов, докладов для семинарских занятий и список рекомендуемой литературы.

Предназначено для студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения, изучающим дисциплину «Организация и планирование производства»

Подготовлено на кафедре Экономики и управления НХТИ.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Нижнекамского химико-технологического института (филиала) КГТУ.

**Рецензенты:**

**Дырдонова А.Н.**, кандидат экономических наук, доцент;

**Джано Джомая**, кандидат экономических наук, доцент.

© Кислова В.И., 2010.  
© Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) КГТУ, 2010.

## Содержание

<b>Введение</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Краткие теоретические и методические положения и примеры решения типовых задач</b> .....	<b>9</b>
2.1 Организация производственного процесса на химическом предприятии.....	9
2.2 Поточный способ производства.....	15
2.3 Научная организация труда.....	21
2.4 Эффективность повышения качества продукции.....	34
2.5 Организация вспомогательных производств.....	37
2.6 Планирование производства продукции, работ и услуг.....	45
2.7 Планирование экономической эффективности организационно-технических мероприятий.....	51
2.8 Планирование и организация оплаты труда.....	65
2.9 Планирование себестоимости продукции.....	73
2.10 Управление предприятием.....	84
<b>3 Задания для самостоятельной работы</b> .....	<b>93</b>
3.1 Контрольные работы.....	93
3.2 Темы докладов и рефератов.....	114
3.3 Темы курсовых работ.....	118
3.4 Тест для проверки знаний студентов.....	120
3.5 Вопросы к зачету.....	128
3.6 Вопросы к экзамену.....	130
<b>4 Литература</b> .....	<b>133</b>
<b>Приложение А</b> .....	<b>135</b>
<b>Приложение Б</b> .....	<b>136</b>

## **Введение**

Роль самостоятельной работы студентов значительна, так как она ставит своей целью развивать творческие способности студентов, улучшать индивидуальную подготовку, ее организацию и планирование, обеспечивать помощь и усиливать контроль со стороны преподавателей.

Самостоятельная работа студентов осуществляется как на аудиторных занятиях, так и во внеаудиторное время без непосредственного участия преподавателя в индивидуальной познавательной деятельности студентов.

На семинарских занятиях студенты очной и очно-заочной формы обучения выполняют подготовленные преподавателем задания в виде практических задач, контрольных работ на 20-30 минут.

Самостоятельная работа студентов представляет собой разнообразные виды индивидуальной и групповой познавательной деятельности, при этом студенты могут активно участвовать в обсуждении докладов, задавать вопросы, аргументированно оценивать ответы друг друга.

Материал учебного пособия предназначен для оказания помощи студентам, выполняющим самостоятельную работу во внеаудиторное время, особенно при выполнении ими контрольных работ, а также для подготовки к семинарским занятиям, зачетам или экзаменам.

## **1 Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов**

В течение учебного семестра студенты должны самостоятельно выполнить рекомендуемые задания для закрепления знаний, полученных на лекциях.

Номер варианта выбирается в соответствии с номером зачетной книжки студента (если номер зачетной книжки превышает количество вариантов, то вариант выбирается по последней цифре номера зачетной книжки). Выполненные письменные задания сдаются преподавателю в установленные сроки для проверки и оценки правильности выполнения.

Студенты допускаются к сдаче зачета или экзамена только после выполнения всех указанных заданий.

Контрольные работы. Контрольные работы призваны закрепить знания, полученные на лекционных и семинарских занятиях.

Контрольные работы выполняются студентами всех форм обучения. Каждая контрольная работа объединяет одну тему курса «Организация и планирование производства» и включает в себя теоретические вопросы теста и одну практическую задачу.

Студенты очной и очно-заочной формы обучения самостоятельно готовятся по указанным темам, а затем на семинарских занятиях выполняют в течение 30-40 минут контрольную работу.

При подготовке к контрольной работе студентам рекомендуется повторить пройденную тему по лекционному материалу и материалам учебников.

Контрольная работа считается выполненной, если студент правильно ответил на поставленные вопросы, решил задачу и уложился в отведенное ему время.

Студенты заочной формы обучения выполняют контрольную работу в виде семестрового задания письменно в тетради объемом не менее 12 листов с обязательным указа-

нием Ф.И.О. студента, номера группы, номера варианта выполняемой работы и сдают в установленные сроки преподавателю на проверку.

Семестровые задания. Семестровые задания включают один теоретический вопрос из приведенных к нему тем и одну практическую задачу. Вопросы семестровых заданий более объемны и на их выполнение требуется больше времени. Практические задачи носят аналитический характер, поэтому необходимо в конце решения приводить соответствующие выводы.

Для более полного рассмотрения предложенных вопросов студентам следует обратиться не только к материалам лекций и учебников, но также к публикациям в периодической печати.

Каждое семестровое задание выполняется в отдельной тетради (допускается выполнение задания машинописным текстом на листах формата А4, шрифт «Times New Roman», 14 пт, 1,5 интервал).

Семестровое задание должно включать:

- титульный лист с обязательным указанием Ф.И.О студента, номера группы и номера варианта задания;
- оглавление с указанием страниц;
- теоретический вопрос в соответствии с выбранным вариантом;
- задание на аналитическую задачу, подробное описание решения задачи, выводы;
- список использованной литературы.

Семестровые задания оцениваются положительно, если студент грамотно и полно раскрыл предложенный вопрос, выполнил аналитическую задачу, сделал необходимые выводы, а также сдал на проверку преподавателю в установленные сроки.

Реферат. В течение учебного семестра студенты очной и очно-заочной форм обучения должны выполнить реферат по одной из предложенных тем. Объем реферата должен со-

ставлять 15-20 страниц (формата А4) рукописного или машинописного текста.

Реферат должен содержать титульный лист, оглавление, введение, основную часть (целесообразно собранный материал разбить на 2-3 параграфа), заключение и список использованных источников.

На защиту рефератов студентам необходимо подготовить выступление на 5-7 минут, в котором следует отразить наиболее важные аспекты.

Если студент полностью и грамотно раскрыл тему, выступил с докладом, ответил на заданные преподавателем и другими студентами вопросы, то реферат считается выполненным и оценивается положительно.

Доклад. Доклады предназначены для более углубленного рассмотрения отдельных вопросов, изученных на лекционных занятиях.

Студенту на соответствующем семинарском занятии необходимо выступить в течение 5-7 минут по предложенным темам. Если тема раскрыта интересно, с выделением наиболее существенных моментов, то выступление с докладом оценивается положительно. При оценке выступающего студента учитывается активность аудитории, количество, важность задаваемых вопросов и правильность ответов докладчика.

Требования к выполнению курсовых работ.

а) объем курсовой работы – 30-40 страниц (поля: верхнее – 2 см, нижнее – 2 см, левое – 2,5 см, правое – 1 см, шрифт «Times New Roman», 14 пт);

б) должно быть использовано не менее 15 литературных источников (7 из них – периодические издания);

в) обязательно наличие в тексте ссылок на используемые источники с указанием страниц (например, [3, с.58]);

г) список использованной литературы приводится в конце курсовой работы в соответствующем разделе;

д) в работе должны быть представлены номера страниц (арабскими цифрами в середине внизу по центру без точки в конце); в курсовой работе используется сплошная нумерация страниц, высота шрифта 12 пт;

е) работа обязательно должна быть скреплена по краю, выполнение курсовых работ на листах школьных тетрадей не допускается;

ж) каждая глава курсовой работы должна начинаться с новой страницы;

з) в тексте курсовой работы не должно быть сокращений слов, за исключением общепринятых;

и) все таблицы, схемы должны быть оформлены в соответствии с требованиями действующих стандартов.

***Структура курсовой работы:***

*Титульный лист*

*Содержание (если есть разделы)*

*Введение*

*Основная часть (указывающая номера и названия глав и их подразделов или разделы)*

*Заключение*



## 2 Краткие теоретические и методические положения и примеры решения типовых задач

### 2.1 Организация производственного процесса на химическом предприятии

Производственный процесс в химической промышленности представляет собой совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, в результате которых исходное сырье и материалы превращаются в готовую продукцию. Производственный процесс складывается из основных процессов (технологических), вспомогательных, подсобных и побочных, каждый из которых, в свою очередь состоит из ряда простых процессов, - совокупности операций.

Операция – первичный элемент производственного процесса. Операции характеризуются назначением и подразделяются на технологические, контрольные, транспортные, операции по обслуживанию. В зависимости от типа оборудования и характера труда рабочих различают аппаратурные, машинные и ручные операции.

Рациональная организация производственного процесса предполагает осуществление всех процессов, стадий и операций в минимальное время и с наименьшими затратами труда и средств. Время, в течение которого сырье производства превращается в готовый продукт, называется производственным циклом. Без предварительного расчета продолжительности цикла изготовление продукции нельзя правильно составить производственную программу цехов и предприятия, определить технико-экономические показатели (себестоимость, производительность труда, рентабельность продукции).

Длительность цикла  $T_{ц}$  можно выразить в виде формулы:

$$T_{ц} = t_{T} + t_{с} + t_{mp} + t_{nep} \quad (1)$$

где  $t_T$  – суммарное время выполнения технологических операций,  $t_b$  – то же для вспомогательных (в том числе контрольных),  $t_{тр}$  – то же для транспортных;  $t_{пер}$  – суммарное время перерывов.

Если контрольные, вспомогательные и транспортные операции перекрываются временем выполнения технологических операций, то

$$T_u = t_T + t_{пер} \quad (2)$$

Длительность производственного цикла зависит от способа организации выполнения производственных операций: последовательно, параллельно или параллельно-последовательно:

1. Последовательный способ:

$$T_u = n \sum_1^m t_i \quad (3)$$

где  $n$  – число единиц предмета труда в передаточной партии;  $m$  – число операций процесса;  $t_i$  – время выполнения операций (1, 2, 3, ...,  $i$ ).

2. Параллельный способ

$$T_u = \sum_1^m t_i + t_{\max} (n - 1) \quad (4)$$

где  $t_{\max}$  – самая продолжительная операция процесса.

3. Параллельно-последовательный (смешанный) способ:

$$T_u = \sum_1^m t_i + [(n - 1)(\sum t_{\max} - \sum t_{\min})] \quad (5)$$

или

$$T_u = \sum_2^m C + nt_k \quad (6)$$

где  $C$  – время смещения операций, начиная со второй;  $t_k$  – время выполнения конечной операции процесса.

Время смещения при  $t_{m-1} > t_m$  определяется как

$$C_m = nt_{m-1} - (n-1)t_m \quad (7)$$

при  $t_{m-1} \leq t_m$

$$C_m = t_{m-1} \quad (8)$$

Одной из задач совершенствования организации производства является сокращение длительности производственного цикла: за счет упрощения структуры цикла, совмещения операций во времени, внедрения более производительных технологических процессов, применения катализаторов, перехода с периодических процессов на непрерывные и т.д. Непосредственным эффектом сокращения длительности производственного цикла является возможность получения большего количества продукции на том же оборудовании в единицу времени, что позволяет снизить себестоимость единицы продукции, повысить производительность труда, увеличить фондоотдачу и получить дополнительную прибыль.

### **Примеры решения типовых задач**

**Пример 1.** И с х о д н ы е д а н н ы е. Партия, состоящая из четырех изделий, обрабатывается на шести операциях продолжительностью соответственно 3, 7, 4, 2, 8 и 1 мин.

Определить (аналитически и графически) длительность производственного цикла при последовательном, параллельном и параллельно-последовательном перемещении изделий по операциям.

*Решение.* Определим аналитически длительность производственного цикла при различных способах движения предметов труда.

При последовательном:

$$\sum t_i = 3 + 7 + 4 + 8 + 1 = 25 \text{ мин},$$

$$T_{ц} = 25 \cdot 4 = 100 \text{ мин.}$$

При параллельном:

$$T_{ц} = 25 + (4-1) \cdot 8 = 49 \text{ мин.}$$

Для параллельно-последовательного способа первоначально определим смещение последующих операций по отношению к началу предыдущих:

$t_1 < t_2$	$C_2 = 3 \text{ мин}$
$t_2 > t_3$	$C_3 = 4 \cdot 7 - 3 \cdot 4 = 16 \text{ мин}$
$t_3 > t_4$	$C_4 = 4 \cdot 4 - 3 \cdot 2 = 10 \text{ мин}$
$t_4 < t_5$	$C_5 = 2 \text{ мин}$
$t_5 < t_6$	$C_6 = 4 \cdot 8 - 3 \cdot 1 = 29 \text{ мин}$

$$\sum C_2^6 = C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6 = 3 + 16 + 10 + 2 + 29 = 60 \text{ мин}$$

$$T_{ц} = 60 + 1 \cdot 4 = 64 \text{ мин.}$$

Построим графики движения предметов труда. Сравнение аналитического и графического методов решения показывает одинаковые результаты (см. приложение А)

**Пример 2.** Исходные данные. Технологический процесс изготовления изделия состоит из следующих операций продолжительностью (в мин):

Патронирование	5
Обработка среза	7
Парафинировка	6
Упаковка	13
Укупорка	2

Партия изделий (100 штук) обрабатывается при параллельном и смешанном движении.

Определить время обработки партии изделий при том и другом способе движения и возможный процент сокращения времени обработки при параллельном движении по сравнению со смешанным. Проанализировать, как изменится время обработки: 1) при параллельном движении, если длительность третьей и четвертой операции (каждой в отдельности) сократится на 1 мин.; 2) при параллельно-последовательном движении, если первую и вторую операции объединить в одну без изменения длительности каждой из них.

*Решение.* Определим длительность цикла при параллельном движении:

$$T_{ц} = (5 + 7 + 6 + 13 + 2) + (100 - 1) 13 = 33 + 99 \cdot 13 = 1320 \text{ мин.}$$

При уменьшении третьей операции на 1 мин

$$T_{ц} = 32 + (100 - 1) 13 = 1319 \text{ мин,}$$

т.е. длительность изготовления партии деталей уменьшается на 1 мин.

При уменьшении длительности четвертой операции на 1 мин

$$T_{ц} = 32 + (100 - 1) \cdot 12 = 1220 \text{ мин,}$$

т.е. длительность изготовления партии деталей сокращается на 100 мин.

Следовательно, для значительного сокращения длительности цикла при параллельном движении партии деталей необходимо стремиться сокращать самую продолжительную операцию.

Определим длительность цикла при параллельно-последовательном движении. Общая длительность обработки партии деталей:

$$T_{ц} = 33 + (100 - 1) \cdot (20 - 6) = 1419 \text{ мин.}$$

При уменьшении третьей операции на 1 мин.

$$T_{ц} = 32 + (100 - 1) \cdot (20 - 5) = 1517 \text{ мин.}$$

При уменьшении четвертой операции на 1 мин

$$T_{ц} = 32 + (100 - 1) \cdot (19 - 6) = 1319 \text{ мин.}$$

Объединение первой и второй операции дает

$$T_{ц} = 33 + (100 - 1) \cdot (25 - 6) = 1914 \text{ мин.}$$

*Вывод:* Для смешанного вида движения деталей характерно следующее:

а) при уменьшении коротких операций цикл изготовления партии деталей не только не уменьшается, но даже и увеличивается;

б) уменьшение продолжительности операций дает незначительное уменьшение общей длительности изготовления партии изделий;

в) при объединении операций необходимо не допускать образования продолжительных операций, так как это ведет к значительному увеличению длительности цикла изготовления изделий;

г) сокращение времени обработки партии деталей при параллельном виде движения по сравнению с параллельно-последовательным составляет 99 мин (1320 – 1419), или 6,2% ( $99 \cdot 100/1419$ ).

## **2.2 Поточный способ производства**

Особенности химической технологии (комплексная переработка сырья; тот факт, что процесс изготовления химических продуктов представляет собой цепь реакций; высокая степень типизации технологических процессов и сравнительно глубокая специализация производства) оказывают существенное влияние на организацию поточного производства.

Организация поточного производства требует проведения определенных технологических и организационных мероприятий. В непрерывном процессе, наиболее характерном для крупнотоннажного химического производства, задача организации заключается в обеспечении равной пропускной способности всех элементов технологической линии; в периодическом процессе отдельные аппараты или участки, включающие ряд последовательных операций, объединяются в поточные линии (производство шин, резиновых изделий, изделий из пластмасс и т.д.).

Основными расчетными параметрами поточных линий являются такт поточной линии, рабочая длина конвейера, скорость непрерывно действующего конвейера, число рабочих мест, численность рабочих, загруженность рабочих на отдельных операциях.

Такт конвейера поточной линии  $r$  определяется исходя из программы запуска изделий и длительности расчетного периода:

$$r = \frac{T_{\text{эф}} K_u}{Q_{\text{зап}}}, \quad (9)$$

где  $T_{\text{эф}}$  – фонд рабочего времени за расчетный период (смену, сутки и т.д.), мин;  $Q_{\text{зап}}$  – объем планируемой продукции за тот же период времени, в натуральных единицах измерения (т, кг, шт., м<sup>3</sup> и т.д.) с учетом планируемых потерь и брака;  $K_u$  – коэффициент использования оборудования, учитывающий перерывы в работе, равный

$$K_u = \frac{(T_{\text{эф}} - t_{\text{пер}})}{T_{\text{эф}}}, \quad (10)$$

где  $t_{\text{пер}}$  – продолжительность перерывов в течение расчетного периода.

Потребное число рабочих мест для выполнения отдельных операций рассчитывается в зависимости от нормы оперативного времени каждой операции  $t_{\text{оп}}$  и такта потока:

$$m_{\text{расч}} = \frac{t_{\text{оп}}}{r}, \quad (11)$$

причем расчетное число рабочих мест на конкретной операции  $m_{\text{расч}}$  округляется до ближайшего целого числа, т.е. определяется принятое число рабочих мест  $m_{\text{пр}}$  на данной операции.

Коэффициент загрузки рабочих мест на каждой операции определяется по следующей формуле:



$$K_3 = \frac{m_{расч}}{m_{пр}} \quad (12)$$

Общее число рабочих мест на поточной линии  $M$  представляет собой сумму рабочих мест по операциям:

$$M = \sum_1^k m_{пр}, \quad (13)$$

где  $k$  – число операций на поточной линии.

Общая численность рабочих на поточной линии  $L$  рассчитывается по числу рабочих мест с учетом многостаночного или многоаппаратурного обслуживания:

$$L = \sum_1^k m_{пр} n_c \frac{1}{H_{обсл}}, \quad (14)$$

где  $n_c$  – число смен в сутки;  $H_{обсл}$  – норма обслуживания, т.е. число станков или аппаратов, обслуживаемых одним рабочим.

Рабочая длина конвейера  $L$  определяется двумя показателями: числом рабочих мест  $M$  и расстоянием между осями рабочих мест  $l_m$ . При одностороннем расположении рабочих мест

$$L = l_m (M - 1) \quad (15)$$

при двустороннем

$$L = \frac{l_m (M - 1)}{2} \quad (16)$$

Скорость движения рабочей ленты конвейера  $v$  зависит от расстояния между осями смежных предметов труда  $l_n$  и такта потока  $r$ :

$$v = \frac{l_n}{r} \quad (17)$$

В некоторых случаях  $l_m = l_n$

В процессе производства на поточной линии создаются заделы, т.е. предметы труда (промежуточные продукты, полуфабрикаты, заготовки, детали), находящиеся в переработке. Заделы подразделяются на технологические, находящиеся на рабочих местах в процессе переработки –  $Z_{техн}$ ; транспортные в движении между операциями –  $Z_{тр}$  и страховые, создаваемые на случай остановки важнейшего оборудования –  $Z_{страх}$ .

Общий задел поточной линии:

$$Z = Z_{техн} + Z_{тр} + Z_{страх} \quad (18)$$

Технологический задел рассчитывается по формуле:

$$Z_{техн} = \sum_1^k Mq_i, \quad (19)$$

где  $q_i$  – число одновременно обрабатываемых на  $i$ -м рабочем месте предметов труда.

Транспортный задел:

$$Z_{страх} = M - 1 \quad (20)$$

Размер страхового задела  $Z_{\text{страх}}$  либо принимают на основании опытных данных, либо определяют, исходя из заданных условий.

### Пример решения типовой задачи

Исходные данные. Производственная программа линии прессования составляет 200000 изделий в месяц (25,4 рабочих дня). Технологически неизбежного брака на линии нет. Режим работы 4-сменный, продолжительность смены 6 ч. Плановые простои оборудования в ремонте 3% от режимного фонда времени, расположение рабочих мест одностороннее, расстояние между смежными рабочими местами 1,6 м. На первой и шестой операции норма обслуживания равна 2, на остальных – 1. Страховой задел составляет половину сменного задания. На каждой операции обрабатывается одна деталь. Детали транспортируются поштучно. Перерыв на отдых и личные надобности 20 мин.

Нормы времени по операциям технологического процесса (в с):

Первая операция	40	Четвертая операция	19
Вторая операция	32	Пятая операция	51
Третья операция	28	Шестая операция	82

Определить такт поточной линии, число рабочих мест по каждой операции, явочную численность рабочих в сутки, рабочую длину и скорость движения поточной линии; задел на поточной линии.

*Решение.* Определение такта поточной линии:

$$T_{\text{эф}} = 4 (25,4 \cdot 6 \cdot 60 - 25,4 \cdot 20 - 25,4 \cdot 6 \cdot 60 \cdot 0,03) = 33446,72 \text{ мин,}$$

$$r = \frac{33446.72}{200000} = 0.16 \text{ мин} \approx 10 \text{ с.}$$

Определение числа рабочих мест по операциям:

$$\begin{array}{ll} m_{p1} = 40/10 = 4 & m_{пр1} = 4 \\ m_{p2} = 32/10 = 3,2 & m_{пр2} = 3 \\ m_{p3} = 28/10 = 2,8 & m_{пр3} = 3 \\ m_{p4} = 19/10 = 1,9 & m_{пр4} = 2 \\ m_{p5} = 51/10 = 5,1 & m_{пр5} = 5 \\ m_{p6} = 82/10 = 8,2 & m_{пр6} = 8 \end{array}$$

Итого:  $M = 25$

Определение явочной численности:

$$\begin{aligned} L_{яв} &= \frac{4}{2} \cdot 4 + 3 \cdot 4 \cdot \frac{1}{1} + 3 \cdot 4 \cdot \frac{1}{1} + 2 \cdot 4 \cdot \frac{1}{1} + 5 \cdot 4 \cdot \frac{1}{1} + \frac{8}{2} \cdot 4 = \\ &= 8 + 12 + 12 + 8 + 20 + 16 = 76 \text{ чел} \end{aligned}$$

Определение рабочей длины и скорости поточной линии:

$$L = 1,6 (25-1) = 38,4 \text{ м};$$

$$v = 1,6/10 = 0,16 \text{ м/с}$$

Расчет заделов на поточной линии. Технологический задел:

$$Z_{техн} = 1 \cdot 25 = 25 \text{ шт.},$$

где  $q = 1$ , так как на каждой операции обрабатывается одна деталь.

Транспортный задел:

$$Z_{\text{тр}} = M - 1 = 25 - 1 = 24 \text{ шт.}$$

Страховой задел принимается равным 3-часовому выпуску. Выпуск в сутки:

$$200000/25,4 = 7874 \text{ шт.,}$$

в смену:

$$7874/4 = 1968 \text{ шт.,}$$

за 3 часа:

$$\frac{1968}{6} \cdot 3 = 984$$

Общий задел на поточной линии:

$$Z = 25 + 25 + 984 = 1033 \text{ детали.}$$

### 2.3 Научная организация труда

Научная организация труда представляет рациональную организацию труда на основе достижений науки и техники, передового производственного опыта.

Научная организация труда включает несколько направлений, например рациональную расстановку работников, бригадные формы организации труда, аттестацию рабочих мест и их бесперебойное обслуживание и др. Одним из основных направлений является улучшение нормирования труда.

Задачей технического нормирования является разработка и внедрение технически обоснованных норм затрат живого труда – нормы времени, нормы выработки, нормы обслуживания и штатного норматива.

При нормировании труда объектом нормирования является трудовая операция. Для расчета норм используют два метода – аналитический и суммарный. Основным методом расчета технически обоснованных норм – аналитический. Суть его состоит в том, что изучаются и анализируются структура и содержание объекта нормирования, проектируется его наиболее рациональное содержание и рассчитывается значение объекта нормирования по составным частям. Изучение затрат рабочего времени производится путем наблюдения при проведении хронометража и фотографии рабочего дня (ФРД).

При хронометраже изучается и измеряется продолжительность циклически повторяющихся элементов операций. Хронометражные ряды по каждому элементу операции проверяются на устойчивость путем определения коэффициента устойчивости (отношение максимальной продолжительности выполнения элемента к минимальной). По данным устойчивого ряда определяют среднеарифметическую продолжительность элемента операции. Сумма средних нормативов при рациональном составе элементов операции образует норму времени на операцию.

Анализ данных ФРД позволяет составить проектируемый баланс затрат рабочего времени на протяжении смены и рассчитать коэффициент возможного роста производительности труда  $K_{п.т}$ .

*Проектируемый баланс рабочего времени* включает только нормируемые затраты на выполнение следующих видов работы:

- подготовительно-заключительную;
  - основную;
  - вспомогательную (как зависящую, так и не зависящую от числа обслуживаемых аппаратов);
- а также перерывы на отдых и личные надобности.

Суммарное время, затраченное на основную работу и вспомогательную, зависящую от числа аппаратов, называется *временем оперативной работы*.

*Коэффициент возможного роста производительности труда* рассчитывается по формуле:

$$K_{n.m} = \frac{(t_o + t_{в.з})^n}{(t_o + t_{в.з})^\Phi} \cdot 100\%, \quad (21)$$

где  $(t_o + t_{в.з})^n$  и  $(t_o + t_{в.з})^\Phi$  – время оперативной работы в проектируемом и в фактическом балансе.

Ниже приведены формулы для расчета норм затрат живого труда.

**Р а с ч е т н о р м ы в р е м е н и  $N_{вр}$ .** При ручных и машинных процессах норма времени рассчитывается по данным хронометражных наблюдений аналитическим методом:

$$N_{вр} = t_{ср} + t_{о.л}, \quad (22)$$

где  $t_{ср}$  - среднее время на операцию;  $t_{о.л}$  - время перерывов на отдых и личные надобности.

При аппаратурных процессах норма времени представляет собой необходимое время выполнения трудовых операций по обслуживанию одного аппарата в течение смены или цикла, т.е. время суммарной занятости  $\Sigma t_3$ .

$$N_{ер} = \Sigma t_3 = (t_o + t_{в.з})^n / n_a, \quad (23)$$

где  $n_a$  – число аппаратов, обслуживаемых одним рабочим за смену.

Время суммарной занятости может также определяться аналитически.

**Р а с ч е т н о р м ы в ы р а б о т к и  $N_{выр}$ .** При ручных и машинных процессах норма выработки зависит от нормы

времени и продолжительности расчетного периода. Часовая норма выработки есть

$$H_{\text{выр}} = 1 / H_{\text{вр}} \quad (24)$$

сменная –

$$H_{\text{выр}} = (T_{\text{см}} - t_{\text{п-з}} - t_{\text{в.н}} - t_{\text{о.л}}) / H_{\text{вр}}, \quad (25)$$

где  $T_{\text{см}}$  – длительность смены

В непрерывных аппаратурных процессах

$$H_{\text{выр}} = q n_a T_{\text{расч}} K_u, \quad (26)$$

где  $q$  – часовая производительность оборудования в натуральных единицах измерения (кг, т, шт. и т.п.);  $T_{\text{расч}}$  – продолжительность работы в течение расчетного периода, ч;  $K_u$  – коэффициент использования оборудования во времени.

В периодических аппаратурных процессах

$$H_{\text{выр}} = \frac{T_{\text{см}}}{T_{\text{ц}}} n_a K_u q_{\text{ц}}, \quad (27)$$

где  $T_{\text{ц}}$  – длительность производственного цикла;  $q_{\text{ц}}$  – производительность оборудования за один цикл, в натуральных единицах измерения

Р а с ч е т н о р м ы о б с л у ж и в а н и я  $H_{\text{обсл}}$ . В непрерывных процессах

$$H_{\text{обсл}} = \frac{T_{\text{см}} - (t_{\text{п-з}} + t_{\text{в.н}} + t_{\text{о.л}})}{\sum t_3} \quad (28)$$

При многоаппаратурном обслуживании периодически действующих одностипных аппаратов



$$H_{обсл} = t_a / t_{н+1} \quad (29)$$

или

$$H_{обсл} = (t_n + t_a) / (t_n + t_n), \quad (30)$$

где  $t_a$  – время работы аппарата;  $t_n$  и  $t_n$  – затраты времени рабочего, не перекрываемые и перекрываемые временем работы аппарата.

Коэффициент занятости рабочего:

$$K_z = \Sigma t_z H_{обсл} / T_u \quad (31)$$

Расчет штатного норматива  $N_{шт}$ . Этот расчет можно производить различными способами:

$$N_{шт} = n_a / H_{обсл} \quad (32)$$

$$N_{шт} = QH_{вр} / T_{см} K_{в.н} \quad (33)$$

$$N_{шт} = Q / H_{выр} T_{см} K_{в.н} , \quad (34)$$

где  $Q$  – объем выпуска продукции в натуральных единицах (кг, т, м<sup>2</sup> и т.п.) за расчетный период;  $K_{в.н}$  – коэффициент выполнения норм затрат труда.

### Примеры решения типовых задач

**Пример 1.** И с х о д н ы е д а н н ы е. По данным трех фотографий рабочего дня (ФРД) аппаратчика, обслуживающего отделение нитрации, фактические затраты рабочего времени (в мин) распределились следующим образом:

	ФРД-1	ФРД-2	ФРД-3
Работа:			
подготовительно-заключительная	18	21	17
оперативная	252	230	250
вспомогательная, не зависящая			
от числа аппаратов	12	17	16
Перерывы:			
по организационно-техническим			
причинам	28	35	30
связанные с нарушением трудовой			
дисциплины	20	25	18
на отдых и личные надобности	30	32	29
ИТОГО:	360	360	360

Составить проектируемый баланс рабочего времени, используя следующие нормативные данные на общесменные затраты времени (в мин):

Работа:	
подготовительно-заключительная	15
вспомогательная,	
не зависящая от числа аппаратов	15
Перерывы на отдых и личные надобности	25

Определить возможный рост производительности труда.

*Решение.* На основании данных трех фотографий рабочего дня составляется фактический баланс затрат рабочего времени и затем, с использованием нормативных данных, определяются проектируемые затраты рабочего времени в течение смены (расчет представлен в виде таблицы).

Наименование затрат рабочего времени	Фактические затраты, мин		Т <sub>искл</sub> , мин	Проектируемые затраты, мин
	по трем ФРД	средние		
Работа:				
подготовительно-заключительная	56	19	4	15
оперативная	732	244	-	305
вспомогательная, не зависящая от числа аппаратов	45	15	-	15
Перерывы:				
по организационно-техническим причинам	93	31	31	-
связанные с нарушением трудовой дисциплины	63	21	21	-
на отдых и личные надобности	91	30	5	25
<b>ИТОГО:</b>	<b>1080</b>	<b>360</b>	<b>61</b>	<b>360</b>

Определяем время основной работы по проектируемому балансу:

$$t_o^p = t_o^{\Phi} + T_{\text{искл}} = 244 + 61 = 305 \text{ мин.}$$

Определяем возможный рост производительности труда:

$$K_{n.m} = \frac{305}{244} \cdot 100 = 125\%$$

**Пример 2.** Исходные данные. В отделении нитрации установлено шесть аппаратов-нитратов. Процесс производства непрерывный. Продолжительность смены 6 ч. Общесменные затраты рабочего времени (в мин):

Работа:

подготовительно-заключительная	15
вспомогательная, не зависящая от числа аппаратов	15
Перерывы на отдых и личные надобности	25

Перечень трудовых операций, периодичность их выполнения и среднее время на одну операцию приведены ниже:

	Периодичность	Длительность одной операции, мин
Контроль загрузки компонентов	Каждый час	5
Регулирование подачи компонентов	„	6
Контроль температуры	„	3
Регулирование температуры	„	3
Запись показания в журнал	Каждые 2 ч.	2
Отбор проб и сдача их на анализ	„	10

Запись данных анализа  
в журнал „ 5

Рассчитать норму обслуживания для аппаратчика и штатный норматив.

*Решение.* На основании исходных данных рассчитывается время суммарной занятости аппаратчика за смену  $\Sigma t_3$  по обслуживанию одного нитратора:

	Число операций за смену	Суммарное время на операцию в смену, мин
Контроль загрузки компонентов	6	30
Регулирование подачи компонентов	6	36
Контроль температуры	6	18
Регулирование температуры	6	18
Запись показаний в журнал	3	6
Отбор проб и сдача их на анализ	3	30
Запись данных анализа в журнал	3	15
<b>ИТОГО:</b>		<b>153</b>

На основании рассчитанного времени суммарной занятости определяется норма обслуживания:

$$H_{обл} = \frac{360 - (15 + 15 + 25)}{153} = \frac{305}{153} \text{ аппарата}$$

Штатный норматив:

$$N_{шт} = 6 / 2 = 3 \text{ человека}$$

**Пример 3.** Исходные данные. Рабочий в течение 6-часовой смены обслуживает смеситель периодического

действия. Производительность смесителя за цикл 34 кг. Затраты рабочего времени на подготовительно-заключительную работу составляют 15 мин.

Затраты времени на один цикл смешения, мин:

Загрузка компонентов	5
Уборка рабочего места после загрузки	2
Смешение	23
Подвод компонентов	3
Отвод компонентов	3
Выгрузка смесителя	4

Рассчитать норму обслуживания и норму выработки рабочего за смену. Построить график обслуживания смесителя и определить коэффициент занятости рабочего.

*Решение.* Определение нормы обслуживания (по формуле 30):

$$T_{ц} = 5 + 4 + 23 = 32 \text{ мин.} \quad \Sigma t_3 = 5 + 2 + 4 + 3 + 3 = 17 \text{ мин}$$

$$N_{\text{обсл}} = 32 / 17 = 1,9 \approx 2 \text{ аппарата}$$

Определение нормы выработки за смену (по формуле 27):

$$N_{\text{выр}} = \frac{360 - 15}{32} 34 \cdot 2 = 680 \text{ кг}$$

Определение коэффициента занятости рабочего (по формуле 31):

$$K_3 = 17 \cdot 2 / 32 = 1,06$$

Затем строится график обслуживания (см. приложение Б)

**Пример 4. Исходные данные.** В непрерывном аппаратном процессе при 8-часовой смене аппаратчик выполняет операции, характеризующиеся следующими периодичностью и длительностью:

	Периодичность	Длительность одной операции, мин
Наблюдение за работой аппарата	Каждые 30 мин	1
Отбор пробы нужно определить	„ 4 ч	Нужно определить
Сдача пробы на анализ	„ 4 ч	8
Регулирование подачи сырья	„ 80 мин	2
Получение и передача информации о процессе (по телефону)	„ 96 мин	1,5

Часовая производительность аппарата 200 кг.  
Общесменные затраты рабочего времени, мин:

Работа:	
подготовительно-заключительная	15
вспомогательная, не зависящая от числа аппаратов	25
Перерывы на отдых и личные надобности	10

В результате хронометража операции «Отбор пробы» получены данные, приведенные в таблице:

Элементы операции	Фиксационные точки	Данные хронометража по 10 наблюдениям в знаменателе - длительность, в числителе – текущее время, элементов операции, мин					
		1	2	3	4	5	6
Взять пробирку из штатива	Прикосновение руки к пробирке	$\frac{2,2}{2,2}$	$\frac{10,7}{2,0}$	$\frac{19,1}{2,0}$	$\frac{29,3}{2,5}$	$\frac{40,1}{3,0}$	$\frac{50,1}{2,0}$
Открыть вентиль	Прикосновение руки к вентилю	$\frac{3,2}{1,0}$	$\frac{11,9}{1,2}$	$\frac{20,1}{1,0}$	$\frac{30,8}{1,5}$	$\frac{41,1}{1,0}$	$\frac{51,3}{1,2}$
Отбор пробы	Начало заполнения пробирки	$\frac{7,7}{4,5}$	$\frac{15,9}{4,0}$	$\frac{25,6}{5,5}$	$\frac{36,3}{5,5}$	$\frac{47,1}{6,0}$	$\frac{57,8}{6,5}$
Закрыть вентиль	Прикосновение руки к вентилю	$\frac{8,7}{1,0}$	$\frac{17,1}{1,2}$	$\frac{26,8}{1,2}$	$\frac{37,1}{0,8}$	$\frac{48,1}{1,0}$	$\frac{59,0}{1,2}$

Продолжение таблицы:

Элементы операции	Фиксационные точки	Данные хронометража по 10 наблюдениям в знаменателе - длительность, в числителе – текущее время, элементов операции, мин			
		7	8	9	10
Взять пробирку из штатива	Прикосновение руки к пробирке	$\frac{61,0}{2,0}$	$\frac{68,3}{1,5}$	$\frac{78,3}{2,5}$	$\frac{86,8}{2,0}$
Открыть вентиль	Прикосновение руки к вентилю	$\frac{61,1}{1,1}$	$\frac{69,3}{1,0}$	$\frac{79,3}{1,0}$	$\frac{87,8}{1,0}$
Отбор пробы	Начало заполнения пробирки	$\frac{66,1}{5,0}$	$\frac{74,3}{5,0}$	$\frac{83,8}{4,5}$	$\frac{92,8}{5,0}$
Закрыть вентиль	Прикосновение руки к вентилю	$\frac{66,8}{0,7}$	$\frac{75,8}{1,5}$	$\frac{84,8}{1,0}$	$\frac{93,8}{1,0}$



Продолжение таблицы:

Элементы операции	Фиксационные точки	$K_{уст}$	$\Sigma t$ , мин	Число наблюдений	$t_{ср}$ , мин
Взять пробирку из штатива	Прикосновение руки к пробирке	1,5	20,2	9	2,25
Открыть вентиль	Прикосновение руки к вентилю	1,5	11,0	10	1,1
Отбор пробы	Начало заполнения пробирки	1,5	45	9	5
Закрыть вентиль	Прикосновение руки к вентилю	1,5	8,8	8	1,1

Определить норму времени на операцию «Отбор пробы» и нормы выработки за смену.

*Решение.* Норму выработки на операцию «Отбор пробы» вычисляем из данных хронометража как сумму средних значений длительности элементов операции:

$$H_{вр} = 2,25 + 1,1 + 5 + 1,1 = 9,45 \approx 9,5 \text{ мин.}$$

Расчет времени суммарной занятости аппаратчика за смену  $\Sigma t_3$  по обслуживанию одного аппарата:

	Число операций за смену	Суммарное время на операцию за смену
Наблюдение за работой аппаратов, запись данных в журнал	16	16
Отбор проб	2	19

Сдача пробы на анализ	2	(9,5 · 2) 16
Регулирование подачи сырья	6	12
Получение и передача информации		
по телефону	5	7,5
ИТОГО:		70,5

Расчет нормы обслуживания (по формуле 28):

$$N_{\text{обсл}} = \frac{480 - 15 - 25 - 10}{70,5} = 6 \text{ аппаратов}$$

Расчет нормы выработки за смену (по формуле 26):

$$N_{\text{выр}} = 8 \times 200 \times 6 = 9600 \text{ кг}$$

## 2.4 Эффективность повышения качества продукции

Важным показателем деятельности промышленных предприятий является качество продукции. Его повышение – одна из форм конкурентной борьбы, завоевания и удержания позиций на рынке. Высокий уровень качества продукции способствует повышению спроса на продукцию и увеличению суммы прибыли не только за счет объема продаж, но и за счет более высоких цен.

*Обобщающие показатели* характеризуют качество всей произведенной продукции независимо от ее вида и назначения:

- удельный вес новой продукции в общем ее выпуске;
- удельный вес сертифицированной продукции;
- удельный вес продукции, соответствующей мировым стандартам;

- удельный вес экспортируемой продукции, в том числе в высокоразвитые промышленные страны

*Индивидуальные (единичные) показатели* качества продукции характеризуют одно из ее свойств:

- полезность (жирность молока, зольность угля, содержание железа в руде, содержание белка в продуктах питания);
- надежность (долговечность, безотказность в работе);
- технологичность, т.е. эффективность конструкторских и технологических решений (трудоемкость, энергоемкость);
- эстетичность изделий.

*Косвенные показатели* – это штрафы за некачественную продукцию, объем и удельный вес забракованной продукции, удельный вес зарекламированной продукции, потери от брака и др.

*Задача анализа* – определить влияние качества продукции на стоимостные показатели работы предприятия: выпуск продукции в стоимостном выражении ( $\Delta ВП$ ), выручку от реализации продукции ( $\Delta В$ ) и прибыль ( $\Delta П$ ). Расчет производится следующим образом:

$$\Delta ВП = (Ц_1 - Ц_0) \cdot ВВП_1 \quad (35)$$

$$\Delta В = (Ц_1 - Ц_0) \cdot ВРП_1 \quad (36)$$

$$\Delta П = [(Ц_1 - Ц_0) \cdot ВРП_1] - [(С_1 - С_0) \cdot ВРП_1], \quad (37)$$

где  $Ц_0$  и  $Ц_1$  – цена изделия соответственно до и после изменения качества;  $С_0$  и  $С_1$  – уровень себестоимости изделия соответственно до и после изменения качества;  $ВВП_1$  – количество произведенной продукции повышенного качества;  $ВРП_1$  – объем реализации продукции повышенного качества.

Косвенным показателем качества продукции является брак. Он делится на исправимый и неисправимый, внутренний (выявленный на предприятии) и внешний (выявленный потребителями). Выпуск брака ведет к повышению себе-

стоимости продукции, уменьшению объема производства и реализации продукции, снижению прибыли и рентабельности.

В процессе анализа изучают динамику брака по абсолютной сумме и удельному весу в общем выпуске продукции, определяют потери от брака. Например:

	тыс. руб.
Себестоимость забракованной продукции	500
Расходы по исправлению брака	80
Стоимость брака по цене возможного пользования	150
Сумма удержаний с виновных лиц	10
Потери от брака	420

Для определения потерь продукции необходимо потери от брака умножить на фактический уровень рентабельности.

Затем изучаются причины понижения качества и допущенного брака продукции по местам их возникновения и центрам ответственности и разрабатываются мероприятия по их устранению.

*Основными причинами* понижения качества продукции являются:

- плохое качество сырья;
- низкий уровень технологии и организации производства;
- недостаточно высокий уровень квалификации рабочих;
- качество оборудования;
- аритмичность производства и др.

**И с х о д н ы е д а н н ы е:** На предприятии за отчетный месяц стоимость окончательного брака составила 686500 руб. Расходы по исправлению брака – 303500 руб. Стоимость окончательного брака по цене использования 41120 руб. Взыскано с поставщиков по претензиям за поставку недоброкачественных материалов 24370 руб. Удержано за брак с

виновников 22250 руб. Валовая продукция за тот же период по себестоимости составила 15 млн 840 тыс.руб.

Определить абсолютный и относительный показатели размера брака и размера потерь от брака за отчетный период.

Методика решения:

1. Абсолютный размер брака = стоимость окончательного забракованных изделий + расходы по исправлению брака.

2. Абсолютный размер потерь от брака = абсолютный размер брака – сумма удержаний с виновников + сумма взысканий по претензиям + сумма выручки от возможного использования.

3. Относительный размер потерь от брака = абсолютный размер потерь от брака / себестоимость валовой продукции × 100%.

4. Относительный размер брака = абсолютный размер брака / себестоимость валовой продукции × 100%

## **2.5 Организация вспомогательных производств**

Необходимым условием для обеспечения ритмичной работы каждого предприятия является организация вспомогательных производств, и в первую очередь, ремонтного, энергетического и транспортного хозяйств.

**П л а н о в о – п р е д у п р е д и т е л ь н ы й р е м о н т (ППР).** Работоспособность оборудования, его надежность обеспечиваются ППР. Система ППР представляет собой комплекс профилактических и организационно-технических мероприятий по уходу, надзору, обслуживанию и ремонту оборудования, которые проводятся по заранее разработанному плану и включают межремонтное обслуживание, текущий ремонт, капитальный ремонт.

Период между двумя капитальными ремонтами действующего оборудования называется межремонтным циклом  $T_{ц}$ . В промежутках между капитальными ремонтами  $K$  предусматривают текущие ремонты  $T$  и осмотры. Чередование

ремонтов за цикл представляет собой структуру ремонтного цикла (например, К – 8Т – К).

Время между двумя последовательно проведенными ремонтами оборудования называется межремонтным периодом ( $T_{\Pi}$ ). На основании норм пробега оборудования между ремонтами ( $T_{\tau}$ ,  $T_{\kappa}$ ) и норм простоя оборудования в ремонте ( $P_{\tau}$ ,  $P_{\kappa}$ ) определяется число всех видов ремонта за ремонтный цикл  $n_{\text{рем}}$  и время простоя оборудования в ремонтах в среднем за год.

Число ремонтов за цикл. Общее:

$$n_{\text{рем}} = \frac{T_{\text{ц}}}{T_{\Pi}}, \quad (38)$$

число текущих ремонтов:

$$n_{\tau} = \frac{T_{\text{ц}}}{T_{\text{м}}} - 1 \quad (39)$$

Время простоя оборудования в ремонтах в среднем за год. В капитальном ремонте:

$$P_{\kappa} = \frac{P_{\kappa} \cdot T_{\text{у.к}}}{T_{\text{ц}}}, \quad (40)$$

где  $T_{\text{у.к}} = 8640$  ч – условное календарное время, принятое в положении о системе ППР.

В текущем ремонте:

$$P_T = \frac{n_T \cdot P_T \cdot T_{y.k}}{T_{ц}} \quad (41)$$

Эффективный фонд времени работы оборудования за год:

$$T_{эф} = T_{ном} - (P_{к} + P_T), \quad (42)$$

где  $T_{ном}$  – номинальный фонд времени, представляет собой разницу между календарным фондом  $T_{кал}$  и простоями по режиму и при ремонте коммуникаций.

Коэффициент экстенсивного использования оборудования в течение года:

$$K_{э} = \frac{T_{эф}}{T_{кал}} \quad (43)$$

Расчет себестоимости электроэнергии.

Предприятие платит энергосистеме за потребляемую электроэнергию по двуставочному тарифу с учетом уровня использования мощности, определяемого  $\cos\varphi$ :

$$Z_{эл.эн} = (N_{п}Ц_1 + WЦ_2)\left(1 \pm \frac{b}{100}\right), \quad (44)$$

где  $N_{п}$  – суммарная присоединенная мощность электрооборудования, кВт;  $W$  – годовой объем потребления электроэнергии, кВт · ч;  $Ц_1$  – основная плата за каждый киловатт присоединенной мощности, руб.;  $Ц_2$  – дополнительная плата за каждый киловатт-час потребленной электроэнергии, руб.;  $b$  – скидка или надбавка к тарифу в зависимости от значения  $\cos\varphi$ .

Общие затраты на потребляемую предприятием электроэнергию:

$$Z_{\text{эл.полн}} = Z_{\text{эл.эн}} K_{\text{э.х}}, \quad (45)$$

где  $K_{\text{э.х}} = 1,05 \div 1,08$  – коэффициент, учитывающий затраты на содержание энергохозяйства.

Себестоимость 1 кВт · ч электроэнергии:

$$C_{\text{эл}} = \frac{Z_{\text{эл.полн}}}{W} \quad (46)$$

Расчет потребности в транспортных средствах.

Среднесуточное число поступающих железнодорожных вагонов:

$$N_{\text{в}} = \frac{Q_{\text{в}}}{q_{\text{в}}}, \quad (47)$$

где  $Q_{\text{в}}$  – суточный грузооборот, т;  $q_{\text{в}}$  – грузоподъемность одного вагона, т.

Число необходимых предприятию автомашин:

$$N_{\text{а}} = \frac{Q_{\text{а}} t_{\text{р}}}{q_{\text{а}} T_{\text{сут}}}, \quad (48)$$

где  $Q_{\text{а}}$  – суточный грузооборот;  $t_{\text{р}}$  – продолжительность одного рейса автомашины (суммарное время погрузки, разгрузки и пробега), ч;  $q_{\text{а}}$  – грузоподъемность автомашины, т;  $T_{\text{сут}}$  – число часов работы автомашины в сутки.



## Примеры решения типовых задач

**Пример 1.** И с х о д н ы е д а н н ы е. Режим работы предприятия непрерывный, условия труда вредные, время на ремонт коммуникаций в течение года составляет 5 дней. Нормы пробега между ремонтами и простои в ремонтах составляют:

Пробег между ремонтами, ч:	
капитальными	21600
текущими	7200
Простой в ремонте, ч:	
капитальном	720
текущем	72

Определить годовой эффективный фонд времени работы и коэффициент экстенсивного использования реактора.

*Решение.* Число ремонтов за межремонтный цикл:

$$n_{\text{рем}} = 21600/7200 = 3$$

Число текущих ремонтов:

$$n_{\text{T}} = 3 - 1 = 2$$

Время простоя оборудования, приходящееся на один год межремонтного цикла составит:

в капитальном ремонте:

$$P_{\text{K}} = 720 \cdot 8640/21600 = 288 \text{ ч};$$

в текущем:

$$P_{\text{T}} = 72 \cdot 2 \cdot 8640/21600 = 57 \text{ час.}$$

Составим баланс времени работы реактора:

Календарный фонд времени:

в днях	365
в часах	8 760
Время простоя при ремонте коммуникаций, дни	5
Часы	120

Номинальный фонд времени:

в днях	360
в часах	8 640
Планируемые остановки оборудования для ремонта, ч:	
капитального	288
текущего	57
Эффективный фонд времени работы, ч	8 295

$$T_{\text{эф}} = 8640 - 288 - 57 = 8295 \text{ час}$$

Коэффициент экстенсивного использования оборудования:

$$K_3 = 8295/8640 = 0,97$$

**Пример 2.** И с х о д н ы е д а н н ы е. В цехе сборки автопокрышек для ведущего оборудования установлены следующие нормативы планово-предупредительных ремонтов:

Наименование оборудования	Пробег между ремонтами, ч		Простой в ремонте, ч		Дата предыдущего капитального ремонта
	капитальными	текущими	капитальном	текущем	
Сборочный станок	17260	720	120	12	Май за 3 года да наступления

					плано- вого го- да
Диагонально- резательная машина	51840	720	120	6	Июнь предше- ствующего года
Продольно- резательная машина	43200	360	96	6	Октябрь за 3 года до на- ступле- ния плано- вого го- да

Производственный процесс периодический. Режим работы предприятия трехсменный с односменной работой в субботу.

Составить график планово-предупредительного ремонта и определить эффективный фонд времени работы оборудования в планируемом году.

*Решение.* Определяем время пробега в годах между ремонтами.

Для сборочного станка:

$$17260/8760 = 1,97 \text{ лет}$$

Для диагонально-резательной машины:

$$51840/8760 = 5,9 \text{ лет}$$

Для продольно-резательной машины:

$$43200/8760 = 4,93 \text{ года}$$

В плановом периоде капитальному ремонту подлежит только сборочный станок.

Составляем график ППР:

Наименование оборудования	Простои, месяцы года												Итого простой в ремонтах, ч
	Т	К	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	
Сборочный станок	Т	К	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	252
Диагонально-резательная машина	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	2
Продольно-резательная машина	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	72

Номинальный фонд времени работы оборудования в течение года:

$$365 - (52 + 52 \cdot 2/3) = 365 - 86 = 279 \cdot 24 = 6672 \text{ ч.}$$

Эффективный фонд времени работы сборочного станка в течение года:

$$6672 - (120 - 40) = 6592 \text{ ч.},$$

для остальных видов оборудования – 6672 ч.

Текущие ремонты выполняются в выходные дни; 40 ч – время выполнения капитального ремонта в субботу (16 ч) и воскресенье (24 ч).

**Пример 3.** Исходные данные. В массозаготовительном цехе по производству материала для конденсаторов мощностью 500 т в год установлены две вращающиеся печи, шесть шаровых мельниц, пять вибромельниц. Номинальная паспортная мощность электродвигателя к вращающейся печи 900 кВт, к шаровой мельнице 220 кВт, к вибромельнице 400

кВт. Годовое потребление электроэнергии должно составлять 35 млн. кВт · ч. Основная плата за присоединенную мощность 420 рублей за 1 кВт, дополнительная за каждый кВт · ч. потребляемой энергии 1 руб.80 коп. Потери электроэнергии в сетях 2%, коэффициент спроса 0,75. затраты на содержание электрохозяйства составляют 1100 тыс.руб. в год.

Рассчитать удельный расход электроэнергии и себестоимость 1 кВт · ч электроэнергии.

*Решение.* Определяем присоединенную мощность:

$$2 \cdot 900 + 6 \cdot 220 + 5 \cdot 400 = 5120 \text{ кВт.}$$

Плата за электроэнергию:

$$(420 \cdot 5120 + 1,8 \cdot 35000000) \cdot 1,02 \cdot 0,75 = (2150400 + 63000000) \cdot 1,02 \cdot 0,75 = 64645600 \text{ руб.}$$

Себестоимость 1 кВт · ч:

$$(64645600 + 1100000) \div 35000000 = 2,1 \text{ руб.}$$

Удельный расход электроэнергии на 1 кг массы:

$$35000000 \div 500000 = 70 \text{ кВт · ч.}$$

## **2.6 Планирование производства продукции, работ и услуг**

Основанием для расчета производственной программы предприятия служит потребность народного хозяйства в данном виде продукции и производственная мощность.

*Производственная мощность предприятия* определяется по мощности ведущих производственных цехов, установок и агрегатов, выполняющих основные технологические операции по изготовлению готовой продукции. В общем виде

мощность технологической установки или цеха можно представить как функцию трех величин – часовой производительности аппарата в натуральных единицах измерения  $q$ , числа однотипных аппаратов  $n$  и эффективного фонда времени работы аппарата  $T_{эф}$ :

$$M = qn T_{эф} \quad (49)$$

В течение планового года, как правило, вводятся и выбывают производственные мощности. Поэтому, чтобы определить объем производства продукции на планируемый год, необходимо рассчитать *среднегодовую мощность*  $M_G$ . Для этого к мощности на начало года  $M_H$  прибавляется среднегодовая вводимая мощность  $M_{ВВ}$  и вычитается среднегодовая выбывающая мощность  $M_{выб}$ :

$$M_G = M_H + M_{ВВ} \frac{k}{2} - M_{выб} \frac{12-k}{12}, \quad (50)$$

где  $k$  – число месяцев работы в течение года

Расчет производственной мощности в периодических производствах при использовании технологически взаимозаменяемого оборудования имеет свою специфику – определяется оптимальная загрузка оборудования каждого типа.

На каждом предприятии устанавливается постоянный контроль за выполнением всех показателей плана производства продукции, работ и услуг. основные показатели производственной программы – валовой выпуск, валовая продукция, товарная продукция, реализуемая продукция, чистая продукция. В ходе контроля все показатели плана подвергаются детальному анализу. Цель анализа – выявление отклонений фактических показателей от плановых и установление причин этих отклонений. На предприятиях анализируются выполнение плана по объему производства, ассортименту, качеству и ритмичности.

На *объем производства* продукции химических предприятий влияет прежде всего степень использования оборудования. При этом на объем производства влияют как экстенсивные (число однотипных аппаратов  $n$  и время их работы  $t$ ), так и интенсивные (часовая производительность аппарата  $q$ ) показатели использования оборудования.

Общее отклонение от плана выпуска продукции характеризуется *индексом*

$$I_Q = Q_1 / Q_0 , \quad (51)$$

где  $Q_1$  и  $Q_0$  – фактический и плановый выпуск в натуральных единицах измерения.

*Выпуск продукции* можно представить как произведение трех величин: числа аппаратов  $n$ , времени их работы (в часах)  $t$  и часовой производительности аппарата  $q$ . Тогда:

$$I_Q = n_1 t_1 q_1 / n_0 t_0 q_0 , \quad (52)$$

где индекс «1» относится к фактическим, а «0» - к плановым показателям.

Общий индекс можно разложить на три частных: индексы числа аппаратов  $I_n$ , времени их работы  $I_t$  и часовой производительности аппарата  $I_q$ . В развернутом виде:

$$I_Q = I_n \cdot I_t \cdot I_q = \frac{n_1 t_1 q_1}{n_0 t_1 q_1} \cdot \frac{n_0 t_1 q_1}{n_0 t_0 q_1} \cdot \frac{n_0 t_0 q_1}{n_0 t_0 q_0} \quad (53)$$

Частные индексы – относительные характеристики влияния тех или иных причин (*факторов*); они показывают, как изменилась производственная программа предприятия под влиянием данного фактора. Индексы позволяют дать абсолютную характеристику влияния данного фактора, для этого из числителя надо вычесть его знаменатель. Например, абсо-

лютное изменение объема производства за счет изменения часовой производительности аппарата определяется как

$$\Delta A_q = n_0 t_0 q_1 - n_0 t_0 q_0 \quad (54)$$

Аналогично определяется влияние изменения производительности и численности рабочих на объем производства.

Далее анализ углубляется – определяется степень выполнения плана *по ассортименту продукции*. Выполнение плана по ассортименту имеет важное значение в условиях специализации и кооперирования, когда нарушение плановой структуры выпуска продукции одним предприятием ведет к срыву выполнения производственной программы предприятиями, связанными с данным предприятием кооперацией.

План по ассортименту считается выполненным только тогда, когда выполнено задание по выпуску каждого продукта. При определении процента выполнения плана по ассортименту в расчет принимаются фактические данные только в пределах плана.

### **Пример решения типовой задачи**

**И с х о д н ы е д а н н ы е.** Нефтеперерабатывающий завод выпускает дизельное топливо – летнее «Л» и зимнее «З».

Дизельное топливо «Л» получают с атмосферно-вакуумной установки перегонки. Выпуск его по плану и отчету за год – 750 тыс.т; вся продукция товарная; оптовая цена 1 т составляет 24500 руб.

На установке гидроочистки дизельного топлива получают топливо марки «З». Плановая часовая производительность установки по сырью 93 т; выход продукта с 1 т сырья 95%; простой в текущем ремонте 135 ч, в капитальном – 330 ч. Фактическая часовая производительность установки по сырью составила 94,6 т, выход продукта из 1 т сырья 97%, простои в текущем ремонте 145 ч, в капитальном – 264 ч. Оптовая цена 1 т дизельного топлива «З» - 36000 руб. На



протяжении марта месяца декадные планы на установке гидроочистки выполнялись как показано в таблице.

Выполнение декадного плана ритмичности производства:

Декады	Выпуск продукции, т		Принимается в зачет выполнения плана ритмичности, т
	план	факт	
I	18000	17000	17000
II	20000	22000	20000
III	20000	24600	20000
ИТОГО	58000	63600	57000

Определить выполнение плана по товарной продукции, ассортименту, ритмичности и выполнить пофакторный анализ.

*Решение.*

1. Определяем выполнение плана.

Объем производства дизельного топлива «З» по плану:

$$Q_0 \text{ «З»} = 93 (365 \cdot 24 - 465) \cdot 0,95 = 93 \cdot 8295 \cdot 0,95 = 732,8 \text{ тыс.тн.}$$

Фактический объем производства дизельного топлива «З» за год:

$$Q_1 \text{ «З»} = 94,6 (365 \cdot 24 - 409) \cdot 0,97 = 94,6 \cdot 8357 \cdot 0,97 = 766,3 \text{ тыс.тн.}$$

Ниже приведен расчет выполнения плана по товарной продукции и ассортименту:

Марка топлива	Оптовая цена за 1 т., руб.	Выпуск продукции				Выполнение плана		
		в тыс.т		в млн.руб.		по товарной продукции, %	в пределах планового ассортимента	
		план	факт	план	факт		млн. руб	%
«Л»	24500	750,0	750,0	18375,0	18375,0	100,0	18375,0	100,0
«З»	36000	732,8	766,3	26380,8	27540,0	104,4	26380,8	100,0
ИТОГО				44755,5	45915,0	102,5	44755,8	100,0

$$K_{\text{ритм}} = \frac{57000}{58000} \cdot 100 = 98,3\%$$

Неравномерная работа снизила возможный объем выпуска продукции на 986 т ( $100 - 98,3 = 1,7$ ;  $58000 \cdot 1,7 : 100 = 986$ ).

2. Проводим пофакторный анализ изменения объема производства дизельного топлива «З».

Общее увеличение объема производства составило 33500 т ( $766300 - 732900$ ), т.е. 4,4%.

Изменение выпуска продукции за счет изменения интенсивности работы установки:

$$\Delta Q_q = (94,6 - 93) \cdot 8351 \cdot 0,97 = 12960 \text{ т (1,73\%)}$$

Изменение выпуска продукции за счет увеличения часов эффективной работы:

$$\Delta Q_t = (8351 - 8295) \cdot 93 \cdot 0,95 = 4948 \text{ т (0,7\%)}$$

Изменение выпуска продукции за счет повышения выхода продукта из сырья:

$$\Delta Q_{в.п} = (0,97 - 0,95) \cdot 93,0 \cdot 8351 = 75590 \text{ т (1,97\%)}$$

## **2.7 Планирование экономической эффективности организационно-технических мероприятий**

При разработке плана научно-технического развития, совершенствования производства и управления на промышленном предприятии составляют план организационно-технических мероприятий (ОТМ), который предусматривает совершенствование действующей техники, технологии и организации производства. Целесообразность внедрения ОТМ определяется их экономической эффективностью.

Экономия определяется и в натуральном, и в денежном выражениях. Натуральные измерения экономии расхода сырья, материалов, топлива, электроэнергии, затрат живого труда, т.е. возможного сокращения численности работающих, дают наглядное представление о значении каждого мероприятия. Все эти изменения в совокупности находят отражение в снижении себестоимости продукции. Поэтому при определении экономической эффективности ОТМ рассчитывают следующие показатели:

- условно-годовую экономию от снижения себестоимости;
- плановую экономию (до конца года);
- хозрасчетный эффект;

- срок окупаемости капитальных вложений на ОТМ.

*Условно-годовая экономия:*

$$\mathcal{E}_{y.z} = (C_1 - C_2) \cdot Q_2, \quad (55)$$

где  $C_1$  и  $C_2$  – себестоимость единицы продукции соответственно до и после внедрения ОТМ, руб.;  $Q_2$  – годовой выпуск продукции за календарный год с учетом его изменения по всем принятым в плане ОТМ, в натуральных единицах.

Плановая экономия:

$$\mathcal{E}_{пл} = (C_1 - C_2) \cdot Q_{пл}, \quad (56)$$

где  $Q_{пл}$  – плановое количество продукции, которое будет получено с момента внедрения мероприятия до конца года, в натуральных единицах.

Хозрасчетный эффект рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{xp} = \Delta\Pi - E_n \Delta K, \quad (57)$$

где  $\Delta K$  – дополнительные капиталовложения

Сопоставлением условно-годовой экономии и единовременных затрат  $K_{ОТМ}$  определяют *срок окупаемости капитальных вложений на ОТМ:*

$$T_{ок} = K_{ОТМ} / \mathcal{E}_{y.z} \quad (58)$$

Особую специфику представляет расчет экономической эффективности научно-технических разработок, где применяется несколько иная методика, чем при расчете эффекта от реализации организационно-технических мероприятий на предприятии или в объединении. В этом случае расчет проектируемого экономического эффекта  $\mathcal{E}_п$  производится по формуле:

$$\mathcal{E}_n = \Sigma P_t \alpha_t - \Sigma Z_t \alpha_t, \quad (59)$$

где  $P_t$  и  $Z_t$  – стоимостная оценка результатов осуществления ОТМ и затрат на их осуществление за расчетный год;  $\alpha_t = (1 + E_n)^{t - t_p}$  – коэффициент приведения затрат к расчетному году;  $E_n = 0,15$  – норматив приведения разновременных результатов и затрат;  $t_p$  – расчетный год;  $t$  – год, затраты и результаты которого приводятся к расчетному году.

Значения  $\alpha_t$  приведены ниже:

Число лет, следующих за расчетным годом	$\alpha_t$	Число лет, следующих за расчетным годом	$\alpha_t$
1	0,9021	6	0,5645
2	0,8264	7	0,5132
3	0,7513	8	0,4665
4	0,6830	9	0,4241
5	0,6209	10	0,3855

### Примеры решения типовых задач

**Пример 1.** И с х о д н ы е д а н н ы е. По плану на цементном заводе со II квартала планируемого года предусматривается внедрение трехкомпонентной сырьевой смеси для производства клинкера (белитовый шлак, известняк, фторид кальция) вместо четырехкомпонентной (белитовый шлак, известняк, бокситы, колчеданные огарки). Состав обеих сырьевых смесей представлен в таблице.

Годовой объем производства клинкера после внедрения мероприятия останется без изменения и составит 500 тыс.т. Удельный расход условного топлива при существующем составе сырьевой смеси равен 227 кг на 1 т клинкера, при проектируемом – на 10% меньше. Себестоимость 1 т условного топлива составляет 270 руб. Капитальные затраты на внедрение мероприятия по смете 26500 тыс.руб.

Определить планируемое снижение себестоимости годового выпуска клинкера, срок окупаемости капитальных затрат, годовой экономический эффект, плановую экономию по себестоимости, экономию сырья, топлива до конца года.

*Решение.* Определим экономию затрат на сырье в расчете на 1 т клинкера, для чего составим таблицу:

Вид сырья	Цена за 1 т., руб.	Расход на 1 т клинкера при использовании шихты				Экономия (-) и увеличение (+) затрат	
		существующей		планируемой		т	руб
		т	руб	т	руб		
Белитовый шлак	30	0,535	16,5	0,650	19,5	+0,115	+3
Известняк	19,4	0,825	16	0,650	12,6	-0,175	-3,4
Бокситы	54	0,044	2	-	-	-0,044	-2
Колчеданные огарки	15	0,046	0,7	-	-	-0,046	-0,7
Фторид кальция	700	-	-	0,003	2,1	+0,003	+2,1
ИТОГО:			35,2		34,2		-1,0

Экономия затрат на топливо в расчете на тонну клинкера:

$$227 \cdot \frac{270}{1000} \cdot 1,0 = 61,31 \text{ руб.}$$

Планируемое снижение себестоимости годового выпуска (условно-годовая экономия):

$$(1,0 + 61,31) \cdot 500000 = 31150 \text{ тыс.руб.}$$

Срок окупаемости капитальных затрат:

$$26500 / 31150 = 0,85 \text{ года.}$$

Хозрасчетный экономический эффект:

$$31150 - 0,15 \cdot 26500 = 27175 \text{ тыс.руб.}$$

Плановая экономия по себестоимости до конца года составит:

$$31150 \cdot 3 / 4 = 23362,5 \text{ тыс.руб.}$$

Плановая экономия сырья до конца года составит:

$$1,0 \cdot 500000 \cdot 3 / 4 = 375 \text{ тыс.руб.}$$

То же для топлива:

$$61,31 \cdot 500000 \cdot 3 / 4 = 22987,5 \text{ тыс.руб.}$$

**Пример 2.** Исходные данные. В отделении приготовления состава годовой объем производства 6500 т. Списочная численность рабочих на начало года 130 чел. Себестоимость 1 т составила 2380 руб., в том числе расходы на содержание и эксплуатацию оборудования 160 руб., цеховые

расходы 290 руб., общезаводские расходы 390 руб. Оптовая цена 1 т составила 2720 руб.

В планируемом году предполагается провести следующие ОТМ:

1. Из существующих смесителей 10 заменить на новые, производительность которых на 50 т выше. Мероприятие вводится с 1 мая планируемого года. Затраты на ОТМ 50000 руб., норма амортизационных отчислений 13,3%.

2. Внедрить пневмотранспорт. Срок внедрения - 1 июля планируемого года. В результате внедрения сокращается численность рабочих на 10 чел. Среднемесячная заработная плата одного рабочего 18000 руб. Затраты 1300000 руб., норма амортизационных отчислений 8,9%.

Определить по каждому мероприятию плановую, условно-годовую экономию и срок окупаемости затрат, а по отделению в целом – увеличение выпуска продукции, снижение себестоимости продукции, возможный рост производительности труда и прибыль до и после внедрения ОТМ.

*Решение.*

По первому мероприятию

Увеличение выпуска продукции:

$$\Delta Q_2 = 10 \cdot 50 = 500 \text{ т.};$$

$$Q_2 = 6500 + 500 = 7000 \text{ т.}$$

Изменение себестоимости состава складывается из снижения себестоимости 1 т за счет условно-постоянных расходов:

$$\frac{(160 + 290 + 390) \cdot 6500}{7000} = 780 \text{ руб.}$$



$$780 - 840 = -60 \text{ руб.}$$

$$840 = 160 + 290 + 390$$

и увеличения за счет амортизации дополнительных капиталовложений:

$$\frac{500000 \cdot 0,133}{7000} = 9,5 \text{ руб.}$$

Общее изменение себестоимости 1 т:

$$\Delta C = (-60) + (+9,5) = -50,5 \text{ руб}$$

Следовательно, себестоимость после внедрения ОТМ:

$$C_2 = 2380 - 50,5 = 2329,5 \text{ руб.}$$

Плановая экономия до конца года:

$$\mathcal{E}_{пл} = (2380 - 2329,5) \frac{7000 \cdot 8}{12} = -235684 \text{ руб.}$$

Условно-годовая экономия:

$$\mathcal{E}_{уг} = (2380 - 2329,5) \cdot 7000 = - 353500 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости первого ОТМ:

$$T_{ок} = 500000 / 353500 = 1,41 \text{ года} < 2 \text{ лет}$$

П о в т о р о м у м е р о п р и я т и ю

Изменение себестоимости состава складывается из снижения себестоимости за счет сокращения численности рабочих на 10 чел.:

$$(-10) \cdot 18000 \cdot 12 = -2160 \text{ тыс.руб.}$$

и увеличение за счет амортизационных отчислений на дополнительные капвложения:

$$1300000 \cdot 0,089 = 115700 \text{ руб.}$$

Далее аналогично:

$$\Delta C = \frac{(-2160000) + 115700}{7000} = -325,1 \text{ руб.}$$

$$C_2 = 2380 - 325,1 = 2054,9 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_{nl} = (2380 - 2054,9) \frac{7000 \cdot 6}{12} = -1137850 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_{yr} = (2380 - 2054,9) \cdot 7000 = - 2275700 \text{ руб.}$$

$$T_{ок} = \frac{1300000}{2275700} = 0,52 \text{года} < 2 \text{ лет}$$

По отделению в целом

Увеличение выпуска продукции в планируемом году

$$\Delta Q_{nl} = \frac{(7000 - 6500) \cdot 8}{12} = 333,3 \text{ т.},$$

или

$$\frac{333,3}{6500} \cdot 100 = 5,13\%$$

Снижение себестоимости 1 т состава в планируемом году:

$$\Delta C = \frac{235684 + 1137850}{6500 + 333,3} = 201,0 \text{ руб.},$$

или

$$\frac{201,0}{2380} \cdot 100 = 8,44 \%$$

Изменение производительности труда обусловлено изменением численности рабочих:

$$\frac{130 \cdot 6 + 120 \cdot 6}{12} = 125 \text{ чел.},$$

т.е. среднегодовым сокращением численности на 5 чел., или

$$(5 \setminus 130) \cdot 100 = 3,84 \%$$

Рост производительности труда:

$$\Delta ПТ = \frac{100 + 5,13}{100 - 3,84} \cdot 100 - 100 = 9,3 \%$$

Прибыль до внедрения ОТМ:

$$П_1 = 6500 \cdot 2720 - 6500 \cdot 2380 = 2210000 \text{ руб.};$$

$$П_2 = 6833,3 \cdot 2720 - 6833,3 \cdot 2329,5 = 2689587 \text{ руб.}$$

Изменение прибыли от ОТМ:

$$\Delta П = 2689587 - 2210000 = 479587 \text{ руб.},$$

или

$$\frac{479587}{2210000} \cdot 100 = 21,7\%$$

**Пример 3.** Исходные данные. Научная организация проводит исследовательскую работу по разработке новой технологии и выпуску новой продукции в течение двух лет. С третьего года на промышленном предприятии начинается реконструкция цеха и поэтапный перевод его на производство этой продукции. С пятого года она вводится в производство с последовательным наращиванием мощности. Предполагается использование новой продукции до конца года (после начала исследований до ее морального износа).

Ниже приведены основные данные для расчета эффекта:

Показатели	Этапы жизненного цикла, годы							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	НИР, проектирование		Реконструкция, обновление		Производство, потребление			
Затраты на НИР и проектирование, тыс.руб.	100	100	.	.	.	.	.	.
Затраты на освоение, реконструкцию, тыс.руб.	.	.	20000	1000	4000	5000	.	.
Годовой объем производства новой продукции, тыс.т.	.	.	.	.	10	20	30	40
Себестоимость 1 т новой продукции, руб.	.	.	.	.	1100	1000	900	800

Продолжение таблицы

Текущие издержки по эксплуатации 1 т у потребителя, руб.	'	'	'	'	100	90	80	70
Сопутствующие капитальные вложения на 1 т, руб.	'	'	'	'	200	180	160	120
Расходная норма новой годовой продукции (сырья) на 1 т конечного продукта, т	'	'	'	'	2,0	2,0	2,0	2,0
Оптовая (договорная) цена 1 т конечного продукта, руб.	'	'	'	'	4000	4000	4000	4000
Удельный вес затрат на амортизацию в себестоимости новой продукции, %	'	'	'	'	10	10	10	10
Затраты на амортизацию в текущих издержках у потребителя, руб.	'	'	'	'	10,0	10,0	10,0	10,0

Определить экономический эффект по годам производства продукции и за весь ее жизненный цикл.

Решение. Расчет эффекта за расчетный период определяется как разность между результатами и затратами, приведенными к расчетному году по формуле (59).

Расчетным годом является, согласно методике, год, предшествующий производству, т.е. в нашем примере четвертый

год. С учетом этого обстоятельства результат разработки определяется по формуле:

$$P = \sum_{t=1}^{t=4} \frac{Q_t}{Y_t} \Pi,$$

где  $Q_t$  – объем применения новых предметов труда в году;  $Y_t$  – расход предметов труда на единицу продукции, производимой с их использованием в году;  $\Pi$  – цена единицы продукции (с учетом эффективности ее применения), выпускаемой продукцией с использованием нового предмета труда в году.

Таким образом,

$$P_4 = \left(\frac{10}{2} \cdot 4000\right) \cdot 0,9021 + \left(\frac{20}{2} \cdot 4000\right) \cdot 0,8264 + \\ + \left(\frac{30}{2} \cdot 4000\right) \cdot 0,7513 + \left(\frac{40}{2} \cdot 4000\right) \cdot 0,6830 = 150950 \text{ тыс. руб}$$

Затраты на производство и использование новой продукции определяются по формуле:

$$Z = \sum_{t=t_n}^{t_k} Z_t \alpha_t = \sum (I_t + K_t - L_t) \alpha_t$$

При производстве

$$Z_{4пр} = (0 + 100) 1,33 + (0 + 100) 1,21 + (0 + 20000) \cdot 1,1 + (0 + 1000) 1,0 + [(1100 - 100) \cdot 10 + 400] 0,9091 + [(1000 - 90) 20 + 5000] \cdot 0,8264 + [(900 - 80) 30] \cdot 0,7513 + [(800 - 70) 40] \cdot 0,6830 = 92954 \text{ тыс. руб.},$$

$$\text{где } \alpha = 1,33 = \frac{1}{0,7513}; \quad 1,21 = \frac{1}{0,8264}; \quad 1,1 = \frac{1}{0,9021}$$

При использовании

$$Z_{\text{исп}} = [(100 - 10 + 20) \cdot 10] 0,9091 + [(90 - 10 + 180) \cdot 20] 0,8264 + [(80 - 10 + 160) \cdot 30] 0,7513 + [(70 - 10 + 120) \cdot 40] 0,6830 = 17036 \text{ тыс.руб.}$$

Общие суммарные затраты на производство и использование новой продукции, приведенные к расчетному году:

$$Z_{\text{общ}} = 92954 + 17036 = 109990 \text{ тыс.руб.}$$

Следовательно, экономический эффект за весь цикл производства и использования новой продукции будет равен:

$$Э_{\text{п}} = 150950 - 109990 = 40960 \text{ тыс.руб.}$$

При стабильном производстве и применении экономический эффект на расчетный год определяется по формуле:

$$Э = (P_{\text{г}} - Z_{\text{г}}) / (K_{\text{р}} + E_{\text{н}}),$$

где  $P_{\text{г}}$  – неизменная по годам расчетного периода стоимостная оценка результатов мероприятия НТП, включающая основные и сопутствующие результаты;  $Z_{\text{г}}$  – неизменные по годам расчетного периода затраты на реализацию мероприятия НТП;  $K_{\text{р}}$  – коэффициент реновации основных фондов при использовании продукции, определяемая с учетом фактора времени.

Используя показатели, приведенные в таблице, определяем стоимостную оценку результатов ОТМ:

$$P_2 = \frac{40}{2} \cdot 4000 = 80000 \text{ руб.}$$

Здесь 40 – стабильный объем производства новой продукции, тыс.т в год; 2 – расход новой продукции на 1 т конечного продукта, т; 4000 – оптовая цена конечного продукта, руб.

Затраты на ОТМ определяем по формуле:

$$З_r = ВИ + (K_p + E_n) K$$

где И – текущие издержки эксплуатации без амортизационных отчислений на реновацию (100 – 10) руб.; В = 40 тыс. т в год – стабильный по годам объем производства;  $K_p$  – коэффициент реновации; К – стоимость основных фондов.

Тогда

$$ВИ = (100 - 10) \cdot 40 = 3600 \text{ тыс.руб. в год;}$$

$$K = 100 \cdot 1,33 + 100 \cdot 1,21 + 20000 \cdot 1,1 + 1000 \cdot 1,0 + 4000 \cdot 0,9091 + 5000 \cdot 0,8264 = 31010 \text{ тыс.руб.}$$

Экономический эффект за 1 год производства и эксплуатации новой продукции составит:

$$\frac{80000 - [3600 + (1,0 + 0,1) \cdot 31010]}{(1,0 + 0,1)} = 8990 \text{ тыс.руб.}$$

за 2 года

$$\frac{80000 - [3600 + (0,4762 + 0,1) \cdot 31010]}{(0,4762 + 0,1)} = 45350 \text{ тыс.руб.}$$



Расчет экономического эффекта при стабильном производстве за ряд лет произведен в таблице:

Годы	$(P_r - Z_r)$ , тыс.руб.	$K_p + E$	$\Delta$ , тыс.руб.	Индекс роста эффекта
1	9890	1,01	8990	1,0
2	28500	0,5762	45350	1,04
3	31600	0,4021	78000	1,72
4	34600	0,3155	109800	1,41
5	35850	0,2638	136000	1,25

## 2.8 Планирование и организация оплаты труда

Для определения расчетного показателя фонда заработной платы (ФЗП), который потребуется предприятию для выполнения производственной программы, необходимо знать списочную численность работающих по категориям, эффективный фонд рабочего времени одного среднесписочного рабочего в течение года, формы и системы оплаты труда, применяемые на предприятии, тарифные ставки и должностные оклады, системы премирования, действующие на предприятии.

*Эффективный фонд времени среднесписочного рабочего* (число часов его работы в течение года) определяется путем вычитания из календарного фонда времени невыходов по режиму, планируемых целодневных невыходов и планируемых сокращений смены:

$$T_{\text{эф.сп}} = [T_{\text{кал}} - (T_{\text{в}} + T_{\text{п}} + T_{\text{о}} + T_{\text{б}} + T_{\text{у}} + T_{\text{г}})] \cdot T_{\text{см}} - T_{\text{п.с}}, \quad (60)$$

где  $T_{\text{кал}}$  – число календарных дней в году;  $T_{\text{в}}$  – число выходных дней в году;  $T_{\text{п}}$  – число праздничных дней в году;  $T_{\text{о}}$  – среднее число дней отпуска в году;  $T_{\text{б}}$  – число дней неявок по болезни и по отпускам в связи с беременностью и родами;

$T_y$  – число дней неявок в связи с учебой;  $T_r$  – число дней неявок в связи с выполнением гособязанностей;  $T_{см}$  – продолжительность смены;  $T_{п.с}$  – планируемые сокращения смены кормящим матерям и подросткам.

В производствах с непрерывным режимом работы число выходных дней определяется на основании графиков сменности:

$$T_B = \frac{T_{квл}}{T_C} T_{в.с} , \quad (61)$$

где  $T_C$  – период сменоборота по графику сменности, дни;  $T_{в.с}$  – число выходных дней за период сменоборота.

*Численность рабочих* планируется по профессиям. Для производств с непрерывными аппаратурными процессами явочная численность рассчитывается по формулам:

$$L_{яв} = n_a n_{см} / H_{обсл} \quad (62)$$

или

$$L_{яв} = H_{шт} n_{см} n_a \quad (63)$$

списочная

$$L_{сп} = L_{яв} K_{сп} \quad (64)$$

где  $n_a$  – число единиц оборудования;  $n_{см}$  – число смен в соответствии с графиком сменности;  $H_{обсл}$  – норма обслуживания;  $H_{шт}$  – штатный норматив рабочих;  $K_{сп}$  – коэффициент списочного состава, равный

$$K_{сп} = T_{ном} / T_{эф.сп} \quad (65)$$

При периодических аппаратурных, машинных и ручных процессах

$$L_{cn} = Q / T_{эф.сн} H_{выр} K_n \quad (66)$$

или

$$L_{cn} = Q H_{вр} K'_n / T_{эф.сн} , \quad (67)$$

где Q – годовой объем производства продукции, в натуральных единицах;  $H_{выр}$  – норма выработки в течение 1 ч;  $H_{вр}$  – норма времени на выработку единицы продукции;  $K_n$  и  $K'_n$  – коэффициент выполнения норм, причем  $K_n$  учитывает отставание норм затрат труда от фактической выработки рабочих, а  $K'_n$  – от затраченного времени на единицу продукции.

Планирование *заработной платы* включает определение ФЗП и средней заработной платы.

В состав ФЗП входят основная заработная плата, непосредственно связанная с оплатой выполняемых работ (оплата за проработанное время), и дополнительная, связанная с разными льготами, предусмотренными трудовым законодательством (оплата непроработанного времени).

При расчете ФЗП рабочих различают прямой, часовой, дневной и годовой фонды заработной платы.

*Фонд прямой заработной платы* представляет собой оплату труда по тарифным ставкам:

$$\Phi ЗП_{прям} = T_{эф.сн} L_{cn} T_{ст.ч} , \quad (68)$$

где  $T_{ст.ч}$  – часовая тарифная ставка.

Фонд часовой заработной платы:

$$\Phi ЗП_{час} = \Phi ЗП_{прям} + D_{пр} + D_n + D_n + D_{н.н} + D_{б} + D_y , \quad (69)$$

где  $D_{пр}$  – доплаты в виде премий, согласно положениям о премировании:

$$D_{np} = \Phi ЗП_{прям} \cdot X_{np} \quad (70)$$

$X_{np}$  – процент времени;  $D_n$  – доплаты за работу в вечернее и ночное время:

$$D_n = T_{ст.ч} K_{веч} T_{веч} + T_{ст.ч} K_n T_n \quad (71)$$

$K_{веч} = 0,2$  и  $K_n = 0,4$  – коэффициенты доплат за работу в вечернее и ночное время;  $T_{веч}$  и  $T_n$  – число часов работы в вечернее и ночное время;  $D_{пн}$  – доплата за работу в праздничные дни:

$$D_n = T_{ст.ч} T_{см} T_n L_{яв} \quad (72)$$

$D_{п.н}$  – доплата за переработку месячной нормы времени:

$$D_{п.н} = 0,5 T_{ст.ч} T_{пер} 12 L_{сн} \quad (73)$$

$T_{перераб}$  – число часов переработки в месяц; 12 – число месяцев в году;  $D_б$  - доплата неосвобожденным бригадирам по установленной норме доплат к  $\Phi ЗП_{прям}$ ;  $D_y$  – доплата за обучение учеников (по количеству учеников и нормативной оплате за каждого обученного).

*Среднечасовая заработная плата:*

$$З_{сч} = \Phi ЗП_ч / L_{сн} T_{эф.сн.ч} \quad (74)$$

*Фонд дневной заработной платы:*

$$\Phi ЗП_{он} = \Phi ЗП_ч + D_{подр} + D_{пер} , \quad (75)$$

где  $D_{подр}$  – доплата подросткам за сокращенный рабочий день:

$$D_{\text{подр}} = Z_{\text{сч}} T_{\text{сп}} L_{\text{сп}} \quad (76)$$

$T_{\text{сп}}$  – число сокращенных часов работы подростков и кормящих матерей по балансу рабочего времени одного среднесписочного рабочего;  $D_{\text{пер}}$  – оплата перерывов кормящим матерям:

$$D_{\text{пер}} = Z_{\text{сч}} T_{\text{п.с}} L_{\text{с.п}} \quad (77)$$

*Среднедневная заработная плата:*

$$Z_{\text{сд}} = \Phi ЗП_{\text{дн}} / L_{\text{сп}} T_{\text{эф.сп.дн}} \quad (78)$$

*Фонд годовой заработной платы:*

$$\Phi ЗП_{\text{год}} = \Phi ЗП_{\text{дн}} + D_0 + D_{\text{г.о}} + D_{\text{у.о}} + D_{\text{вых}} \quad (79)$$

где  $D_0$  – оплата очередных и дополнительных отпусков;  $D_{\text{г.о}}$  – оплата дней, посвященных выполнению государственных обязанностей;  $D_{\text{у.о}}$  – оплата учебных отпусков;  $D_{\text{вых}}$  – выплата выходных пособий при призыве в Вооруженные силы.

*Оплата отпусков* всех видов рассчитывается как произведение среднедневной заработной платы на число дней отпуска и списочную численность рабочих.

*Среднегодовая заработная плата:*

$$Z_{\text{сг}} = \Phi ЗП_{\text{год}} + V_{\text{ФМП}} / L_{\text{сп}} \quad (80)$$

где  $V_{\text{ФМП}}$  – выплата различных вознаграждений из фонда материального поощрения.

*Фонд заработной платы ИТР, служащих и МОП* определяется на основании штатной численности этих категорий трудящихся и их должностных окладов.

Баланс рабочего времени рабочего

Показатели	5-дневная рабочая неделя, 8-часовая смена, периодическое производство	4-бригадный график, 8-часовая смена, непрерывное производство	5-бригадный график, 6-часовая смена, непрерывное производство
Календарный фонд рабочего времени ( $T_k$ )	365	365	365
Выходные дни	104	91	73
Праздничные дни	10		
Номинальный фонд времени ( $T_{ном}$ )	251	274	292
Планируемые неявки (невыходы по уважительным причинам)	41	41	41
в том числе: очередной и дополнительный отпуска	31	31	31
По болезни	5	5	5
Выполнение государственных обязанностей	2	2	2
Прочие причины	3	3	3

Продолжение таблицы

Эффективный фонд рабочего времени в днях ( $T_{эф}$ )	210	233	251
Эффективный фонд рабочего времени в часах	1680	1864	1506

Пример расчета фонда заработной платы основных и вспомогательных рабочих

Часовую тарифную ставку определяем по формуле:

$$ЧТС = (РКО \cdot БТС + ЧТС_{доп}) \cdot K_{вр} \cdot K_{сок} \quad (81)$$

где РКО – ранговый коэффициент оплаты; БТС – базовая тарифная ставка 1 ранга; ЧТС<sub>доп</sub> – дополнительная тарифная ставка БТС; K<sub>вр</sub> – коэффициент учета особой вредности; K<sub>сок</sub> – коэффициент учитывающий неполный рабочий день.

Премии приняты в размере 35% от тарифного фонда оплаты труда. Доплаты приняты, исходя из следующих данных:

- за ночные часы – 40% от тарифного фонда заработной платы;

- за праздничные дни – 100% от тарифного фонда заработной платы.

Расчет фонда заработной платы аппаратчика дегидратации 6 разряда:

Тарифный фонд заработной платы основных и вспомогательных рабочих рассчитывается по формуле:

$$Z_{ТАРj} = T_{эф} \cdot ЧТС_j \cdot N_j \quad (82)$$

где  $T_{эф}$  – эффективный фонд рабочего времени одного рабочего,  $T_{эф} = 1992$  часа;  $ЧТС_j$  - средняя часовая тарифная ставка соответствующих рабочих, руб./час;  $N_j$  – количество соответствующих рабочих.

$$ЧТС = (2,02 \cdot 14,40 + 10,50) \cdot 1,24 \cdot 1,1111 = 54,54 \text{ руб.}$$

$$ЗТАР = 1992 \text{ ч} \cdot 54,54 \text{ руб.} \cdot 6 \text{ чел.} = 651862,08 \text{ руб.}$$

Расчет доплаты премиальных:

$$З_{прем} = З_{тар} \cdot 0,35$$

$$З_{прем} = 651862,08 \cdot 0,35 = 228151,73 \text{ руб.}$$

Расчет доплаты за ночные часы:

$$249 \text{ дней} \cdot 8 = 1992 \text{ часа.}$$

$$\text{Для 5 бригад} = 1992 / 5 = 398,4 \text{ часа.}$$

$$З_{ночные} = (Д_{ноч} \cdot T_{эф.ноч} \cdot ЧТС \cdot N)$$

$$З_{ночные} = (0,4 \cdot 398,4 \text{ ч.} \cdot 54,54 \text{ руб.} \cdot 6 \text{ чел.}) = 52148,97 \text{ руб.}$$

Расчет фонд доплат за работу в праздничные дни:

$$15 \text{ дней} \cdot 24 = 360 \text{ часов.}$$

$$\text{Для 5 бригад} = 360 / 5 = 72 \text{ часа.}$$

$$З_{празд} = (72 \text{ ч} \cdot ЧТС \cdot N)$$

$$З_{празд} = (72 \text{ ч} \cdot 54,54 \text{ руб.} \cdot 6 \text{ чел.}) = 23561,28 \text{ руб.}$$



$$\text{Фонд доплат} = Z_{\text{празд}} + Z_{\text{ноч.}} = 23561,28 + 52148,97 = 75710,25 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{тар}} + Z_{\text{прем}} + Z_{\text{ноч.}} + Z_{\text{празд}} = 651862,08 + 228151,73 + 5214897 + 23561,28 = 955724,06 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{доп}} = Z_{\text{осн}} \cdot 0,1$$

$$Z_{\text{доп}} = 955724,06 \cdot 0,1 = 95572,41 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{год}} = Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}$$

$$Z_{\text{год}} = 955724,06 + 95572,41 = 1051296,47 \text{ руб.}$$

Расчет остальных производственных рабочих производится аналогично.

## 2.9 Планирование себестоимости продукции

Показатели себестоимости имеют существенное значение для управления производством. Контролируя себестоимость по установкам, цехам и видам продукции, добиваются совершенствования процесса производства. Снижение себестоимости продукции – основа для увеличения прибыли и повышения рентабельности работы предприятий. Для выявления резервов дальнейшего снижения себестоимости продукции и причин отклонения фактической себестоимости от плановой проводится анализ выполнения плана по себестоимости продукции.

На себестоимость продукции влияет множество факторов как зависящих, так и не зависящих от деятельности предприятия. Не зависят от предприятия изменения цен на сырье, тарифов на электроэнергию и перевозки, норм амортизационных отчислений. Однако большая часть факторов зависит от предприятия, анализу их влияния и уделяется наибольшее

внимание. Необходимо систематически анализировать влияние на себестоимость продукции:

- изменения расходов сырья, материалов, топлива и энергии, обусловленного изменением норм и цен;
- изменения расходов на заработную плату в связи с ростом производительности труда и средней заработной платы;
- изменения условно-постоянных расходов под воздействием изменения объема производства и общей суммы условно-постоянных расходов.

В процессе анализа себестоимости продукции необходимо выяснить, как изменяется расход того или иного элемента или статья себестоимости и как это изменение влияет на общую себестоимость натуральной единицы продукта в целом. Анализ осуществляется *методом элиминирования*, который заключается в том, что последовательно меняя один фактор (при неизменных остальных), определяют его влияние на общее явление.

А н а л и з   с е б е с т о и м о с т и   е д и н и ц ы  
п р о д у к ц и и   з а   с ч е т   и з м е н е н и я  
м а т е р и а л ь н ы х   р а с х о д о в

Определяется сумма экономии (перерасхода) материальных затрат  $\Delta M$  и процент снижения (увеличения) этих затрат  $\Delta M'$  :

$$\Delta M = M_1 - M_0 = \sum N_1 C_1 - \sum N_0 C_0 \quad (83)$$

$$\Delta M' = \frac{\Delta M}{M_1} 100, \quad (84)$$

где  $M_1$  и  $M_0$  – материальные затраты в себестоимости продукции соответственно в плановом и отчетном периоде, руб.;  $N_1$  и  $N_0$  – удельные нормы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на единицу продукции соответственно в плановом и отчетном периоде, натуральные единицы измерения (кг, т, шт, м и т.д.);  $C_1$  и  $C_0$  – цена на единицу сырья, мате-

риалов, топлива, энергии соответственно в плановом и отчетном периоде, руб.

Определяется влияние норм на изменение расхода материалов:

$$\Delta M_n = H_1 C_1 - H_0 C_1 \quad (85)$$

Определяется влияние цен на изменение расхода материалов:

$$\Delta M_u = H_0 C_1 - H_0 C_0 \quad (86)$$

Анализ себестоимости единицы продукции за счет изменения расходов на заработную плату

Определяется общее изменение затрат на заработную плату  $\Delta Z$  в себестоимости единицы продукции и процент изменения этих затрат  $\Delta Z'$  :

$$\Delta Z = Z_1 - Z_0 \quad (87)$$

$$\Delta Z' = \frac{\Delta Z}{Z_1} 100 \quad (88)$$

Определяется влияние изменения средней заработной платы  $\Delta Z_{cp}$  на общее изменение затрат на заработную плату в себестоимости продукции:

$$\Delta Z_{cp} = Z_1 \left( \frac{Z_{cp1}}{Z_{cp0}} - 1 \right) \quad (89)$$

где  $Z_{cp1}$  и  $Z_{cp0}$  – средняя заработная плата одного основного рабочего соответственно в плановом и отчетном периоде, руб.

Влияние роста производительности труда на абсолютное изменение на заработную плату в себестоимости  $\Delta Z_{п.т}$  – определяется как разность между общим изменением затрат на заработную плату в себестоимости продукции и изменением этих затрат за счет изменения средней заработной платы:

$$\Delta Z_{n.m} = \Delta Z - \Delta Z_{cp} \quad (90)$$

Анализ изменения себестоимости за счет изменения затрат, относимых к условно - постоянным (расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, цеховые, общезаводские, вне-производственные расходы)

Определяется общее изменение условно-постоянных расходов в себестоимости единицы продукции  $\Delta Y$  и процент изменения  $\Delta Y'$  :

$$\Delta Y = Y_1 - Y_0 \quad (91)$$

$$\Delta Y_1 = \frac{\Delta Y}{Y_1} 100 \quad (92)$$

Определяется влияние изменения объема производства на общее изменение условно-постоянных расходов в себестоимости продукции  $\Delta Y_Q$  :

$$Y_Q = Y_1 (Q_0 / Q_1 - 1), \quad (93)$$

где  $Q_1$  и  $Q_0$  – годовой объем производства продукции соответственно в плановом и отчетном периоде, в натуральных единицах измерения.

Влияние изменения годовой суммы условно-постоянных расходов по смете  $\Delta Y_c$  определяется как разность между общим изменением условно-постоянных расходов в себестоимости

мости единицы продукции и их изменением за счет объема производства:

$$\Delta V_c = \Delta Y - \Delta Y_Q \quad (94)$$

**Пример решения типовой задачи**

И с х о д н ы е д а н н ы е. Предприятие снизило себестоимость нитротолуола против плановой при следующих действующих факторах:

	План	Факт
Годовой выпуск продукции, т	20000	21000
Численность основных рабочих, чел.	22	23
Среднегодовая зарплата одного основного рабочего, руб.	22000	22000

Таблица 1 - Калькуляция себестоимости 1т нитротолуола:

Статьи расходов	Единицы измерения	Затраты на единицу продукции					
		План			Факт		
		кол-во	цена, руб	сумма, руб	кол-во	цена, руб	сумма, руб
<b>Сырье и основные материалы</b>	т						
Толуол		0,707	3250	2297,8	0,703	3220	2263,7

Азотная кислота: слабая крепкая		0,367 0,309	367 710	134,7 219	0,36 0,3	359 720	129,2 216
Серная кислота концентрированная		1,019	380	387	1,015	381	386,7
<b>ИТОГО</b>				3038,5			2995,6
<b>Реализуемые отходы</b>	т						
Серная кислота отработанная		0,949	70	66	0,94	70	65,8
<b>ИТОГО</b> за вычетом отходов				2972,5			2929,8
<b>Энергия на технологические цели</b>							
Электроэнергия	кВт·ч	25,8	1,427	36,82	27,0	1,428	38,56

Оборотная вода	м <sup>3</sup>	142,0	1,680	238,56	145,0	1,678	3,31
<b>ИТОГО</b>				275,38			281,87
Основная и дополнительная заработная плата основных рабочих	руб.			35,36			33,84
Отчисления в ЕСН	руб.			9,44			9,04
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	руб.			453,32			433,82
Цеховые расходы	руб.			63,84			61,11
<b>ЦЕХОВАЯ СЕБЕСТОИМОСТЬ</b>				3809,84			3749,48
Общезаводские расходы (15%) от цеховой себестоимости за минусом материальных затрат)	руб.			561,96			537,81

<b>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СЕБЕСТОИМОСТЬ</b>				4371,80			4287,29
Внепроизводственные расходы (1-2% от производственной себестоимости)	руб.			43,72			42,87
<b>ПОЛНАЯ СЕБЕСТОИМОСТЬ</b>				4415,52			4330,16

Провести анализ изменения фактической себестоимости по сравнению с плановой по статьям калькуляции и за счет отдельных факторов

*Решение.*

I. Определяется абсолютное и относительное изменение себестоимости по статьям калькуляции

Таблица 2 – Абсолютное и относительное изменение себестоимости по статьям калькуляции

Статьи расходов	Себестоимость 1 т, руб.		Изменение фактических затрат по сравнению с плановыми		
	план	факт	абсолютное, руб.	относительное, %	в % к плановой себестоимости
Сырье и основные материалы (за вычетом отходов)	2972,5	2929,8	-42,7	-1,4	-0,97



Продолжение таблицы

Энергия на технологические цели	275,38	281,87	+6,49	+2,4	+0,15
Зарплата (основная и дополнительная) основных рабочих	35,36	33,84	-1,52	-4,3	-0,03
Отчисления в ЕСН	9,44	9,04	-0,4	-4,2	-0,01
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	453,32	433,82	-19,4	-4,3	-0,44
Цеховые расходы	63,84	61,11	-2,73	-4,3	-0,06
Общезаводские расходы	561,96	537,81	24,15	-4,3	-0,55
Внепроизводственные расходы	43,72	42,87	-0,85	-1,9	-0,02
Полная себестоимость	4415,52	4330,16	-85,36	-1,93	-1,93

II. Определяется влияние изменения норм и цен на затраты по статьям «Сырье и материалы» и «Энергия на технологические цели».

1. Изменение фактической себестоимости по сравнению с плановой за счет норм и цен

Статьи расходов	Затраты на 1 т, руб.			Увеличение (+), снижение (-)		
	по нормам и ценам плана	по нормам отчета и ценам плана	по нормам и ценам отчета	общее	в том числе за счет:	
					норм	цен
<b>Сырье и основные материалы</b>						
Толуол	2297,8	2285	2263,7	-34,1	-12,8	-21,3

Продолжение таблицы

Азотная кислота слабая крепкая	134,7 219	132,1 213	129,2 216	-5,5 -3	-2,6 -6	-2,9 +3
Серная ки- слота кон- центриро- ванная	387	385,7	386,7	-0,3	-1,3	+1
<b>ИТОГО</b>	3038,5	3015,8	2995,6	-42,9	-22,7	-20,2
<b>Реализуемые отходы</b>						
Серная ки- слота отра- ботанная	66	65,8	65,8	-0,2	-0,2	-
<b>ИТОГО за вычетом от- ходов</b>	2972,5	2950	2929,8	-42,7	-22,5	-20,2
<b>Энергия на технологи- ческие цели</b>						
Электро- энергия	36,82	38,53	38,56	+1,74	+1,71	+0,03
Оборотная вода	238,56	243,6	243,3	+4,75	+5,04	-0,29
<b>ИТОГО</b>	275,38	282,13	281,87	+6,49	+6,75	-0,26

2. Относительное снижение себестоимости за счет:  
норм на сырье (за вычетом отходов):

$$\Delta C_{c.n} = \frac{22,5}{4415,52} 100 = -0,510\%$$

цен на сырье:

$$\Delta C_{c.n} = -\frac{20,2}{4415,52} 100 = -0,457\%$$

общее снижение затрат на сырье:

$$\Delta C_c = -0,97 \text{ (см.табл.2)}$$

норм на энергию:

$$\Delta C_{э.н} = +\frac{6,75}{4415,52}100 = +0,153$$

цен на энергию:

$$\Delta C_{э.ц} = -\frac{0,26}{4415,52}100 = -0,006$$

общее снижение:

$$\Delta C_s = +0,15 \text{ (см.табл.2)}$$

III. Определяется снижение себестоимости по статье «Заработная плата с отчислениями в ЕСН». Среднегодовая зарплата не изменилась. Рассчитывается изменение затрат на зарплату в связи с изменением производительности труда:

$$\Delta Z_{н.м} = (35,36 + 9,44) \left( \frac{21054}{22000} - 1 \right) = 44(0,957 - 1) = -1,9 \text{ руб.},$$

где 22000 руб. и 21054 руб. – среднегодовая заработная плата одного рабочего по плану и фактически

$$\Delta C_{н.м} = \frac{1,9}{4415,52}100 = -0,04$$

IV. Определяется влияние изменения объема производства на условно-постоянные расходы:

$$\begin{aligned} \Delta V_{\rho} &= (453.32 + 63.84 + 561.96 + 43.72) \left( \frac{20000}{21000} - 1 \right) = \\ &= 1122.84 \cdot (0.952 - 1) = -47,2 \text{ руб.} \end{aligned}$$

$$\Delta Y'_q = \frac{-47,2}{4415,52} 100 = -1,07\%$$

Годовая сумма условно-постоянных расходов не увеличилась, поэтому снижение их в расчете на 1 т произошло только в связи с ростом объема производства.

V. Суммарное влияние все факторов на относительное изменение себестоимости:

$$\Delta C = (-0,97) + 0,15 + (-0,04) + (-1,07) = 1,93\%$$

Себестоимость 1 т нитротолуола по фактическим данным снизилась по сравнению с планом на 85,36 руб., или на 1,93 %. Наибольшее влияние на снижение суммы затрат оказало изменение затрат по статье «сырье и материалы» (0,97%) и условно-постоянным расходом (-1,07).

Снижение затрат по статье «Сырье и материалы» обусловлено экономией сырья и материалов (снижение расходных норм на 0,510%) и снижением планово-заготовительных цен на 0,457%.

Снижение условно-постоянных расходов на единицу продукции обусловлено ростом объема производства по основному продукту с 20000 до 21000 т в год.

## 2.10 Управление предприятием

*Управление* производством в широком смысле слова понимается как процесс целенаправленного воздействия для достижения поставленной цели.

*Функции управления* производством в объединении и на предприятии заключаются в определении целей и программ развития планирования, организации выполнения намеченных программ, координации проведения работ, учете и анализе результатов.

Кроме функций, существует понятие *методов управления*, которые подразделяются на экономические (важнейшие в современный нам период), административно-правовые и социально-психологические.

Эффективное управление предполагает наличие оперативной и достоверной информации, техники и технологии управления.

Управление на любом предприятии состоит из управляемой системы – *объекта управления*, куда входят подразделения предприятия (цехи, участки, технологические установки), производственные фонды, материалы, запасы, производственный персонал и управляющей системы – *субъекта управления*, т.е. совокупности органов управления.

### **Примеры решения типовых задач**

**Пример 1.** И с х о д н ы е д а н н ы е. Численность аппарата управления  $L = 100$  чел. Среднегодовой фонд заработной платы одного работника 18000 руб. За год через управление проходит  $N = 2000$  документов; среднее время обработки одного документа  $t_{\text{док}} = 2,2$  ч. Эффективный годовой фонд времени одного работника управления 1880 ч. Средняя продолжительность непрерывной работы управленческих работников  $t_{\text{пр}} = 10$  лет. Общая продолжительность обучения работников  $t_{\text{об}} = 3$  мес. Доля рабочего времени, затрачиваемого на работу с документами,  $\alpha = 58\%$ .

После стандартизации форм документов трудозатраты сократятся:  $\Delta W_1 = 2,7\%$ , а продолжительность обучения – на 0,38 мес.

Вследствие переоборудования помещений и рабочих мест производительность труда работников аппарата управления повысится:  $\Delta W_2 = 8\%$ , а текучесть кадров среди них снизится:  $\Delta \beta = 5\%$ .

До проведения мероприятий по совершенствованию управления в год проводилось в среднем  $l_1$  (семь) совещаний длительностью  $t_{\text{сов}} = 2,8$  ч.; число участников совещания  $n_1$

составляло 19 чел. После проведения мероприятий число совещаний уменьшилось:  $l_2 = 2$ , так же как число участников ( $n_2 = 11$ ) и средняя длительность совещания  $t_{\text{сов}2} = 1,3$  ч.

Капитальные затраты на проведение стандартизации документов  $K_1$  составляют 100000 руб., а на переоборудование помещений и рабочих мест  $K_2$  - 250000 руб.

Определить годовой экономический эффект в сфере управления предприятием за счет стандартизации форм документов, переоборудования помещений и рабочих мест работников аппарата управления и совершенствования проведения совещаний.

Решение. Годовой прирост прибыли, обусловленный стандартизацией форм документов:

$$\begin{aligned} \Delta\Pi_1 &= Nt_{\text{лр}} \frac{\PhiЗП}{1880} \cdot \frac{\Delta W_1}{100} + Л \cdot \PhiЗП \frac{\Delta t_{\text{об}}}{12t_{\text{пр}}} = \\ &= 2000 \cdot 2,2 \frac{18000}{1880} \cdot \frac{2,7}{100} + 100 \cdot 18000 \frac{0,38}{12 \cdot 10} = 6837 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Годовой прирост прибыли при переоборудовании помещений и рабочих мест:

$$\begin{aligned} \Delta\Pi_2 &= Л \cdot \PhiЗП \frac{\Delta W_2}{100} \cdot \frac{\alpha}{100} + Л \frac{\Delta\beta}{100} t_{\text{об}} \frac{\PhiЗП}{12} = \\ &= 100 \cdot 18000 \frac{8}{100} \cdot \frac{58}{100} + 100 \frac{5}{100} \cdot 3 \frac{18000}{12} = 106020 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Годовой прирост прибыли за счет улучшения проведения совещаний:

$$\Delta\Pi_3 = n_1 l_1 t_{\text{сов1}} \frac{12\Phi_3\Pi}{11880} - n_2 l_2 t_{\text{сов2}} \frac{12\Phi_3\Pi}{1880} =$$

$$= 19 \cdot 7 \cdot 2,8 \cdot 12 \frac{18000 \cdot 12}{1880} - 11 \cdot 2 \cdot 1,3 \cdot 12 \frac{18000 \cdot 12}{1880} = 3950 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект:

$$\text{Э}_Г = \Pi - E_n (K_1 + K_2) = 6837 + 106020 + 3950 - 0,15 (100000 + 250000) = 64307 \text{ руб.,}$$

где  $\Pi = \Delta\Pi_1 + \Delta\Pi_2 + \Delta\Pi_3$ .

**Пример 2.** Исходные данные. На предприятии существовало пять цехов со своим аппаратом управления:

Категория работающих	Цеха					Численность, чел.
	1	2	3	4	5	
Начальник цеха	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5
Зам.начальника цеха	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	5
Плановые, диспетчерские, экономические и ремонтно-механические службы	3,2	4,0	4,8	4,0	3,2	24
Начальники участков	2,1	2,1	3,5	2,8	2,1	18
Старший мастер	1,2	1,2	1,8	1,8	1,2	18
Мастер	3,0	3,0	5,0	4,0	3,0	36

Продолжение таблицы

Сложность производственной структуры управления	3,5	4,4	5,2	4,7	3,1	
-------------------------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	--

На базе совершенствования документооборота и углубления специализации возможна бесцеховая структура. Методом блочного моделирования формируется новая организационная структура управления производством:

Категории работающих	Бесцеховая структура	Численность, чел.
Начальник производства	1,0	1
Зам.начальника производства, начальники отделов, служб	8,1	9
Руководители групп, бюро, исполнители	8,8	11
Начальники участков	12,6	18
Старшие мастера	7,2	12
Мастера	18	36

Она предполагает наличие четырех комплексов:

- комплекс экономического обеспечения;
- комплекс оперативного управления производством;
- комплекс обеспечения технического развития производства;
- координационный центр управления производством.

Эта структура предполагает также сокращение работников аппарата управления.

Данные таблиц, характеризующих структуры управления, выражены с помощью аппарата математической статистики, который учитывает число должностных категорий,



важность и степень ответственности принимаемых решений на базе экспертных оценок. Сложность производственной структуры вычисляется по корреляционным уравнениям, и для простоты расчетов производственная структура считается неизменной на уровне средней по предприятию.

Численность работников аппарата управления определена на основании объема работ с документами по соответствующим функциям управления.

Среднемесячная заработная плата начальника цеха 30000 рублей, работников аппарата управления цеха – 20000 рублей.

Оценить структуру существующих цехов и новую бесцеховую структуру; определить экономию по фонду заработной платы от сокращения численности аппарата управления.

Решение. Сложность производственной структуры управления  $S_{пр}$  принимается в качестве характеристики производственного подразделения, а в качестве характеристики управляющего органа этой системы принимается сложность организационной структуры управления, учитывающая состав и количество должностей аппарата управления подразделений  $S_{орг}$ .

В качестве сравнительного показателя загрузки работников аппарата управления производственного подразделения может быть принята удельная сложность управления  $S_{уд}$ , которая определяется отношением

$$S_{уд} = S_{пр} / S_{орг}$$

Величина  $S_{уд}$  характеризует меру экономичности структур управления подразделений. Чем выше значение  $S_{уд}$ , тем более экономична структура управления.

Оценка структуры управления существующих цехов:

Категория работающих	Цеха					Итого
	1	2	3	4	5	
Начальник цеха	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5
Зам.начальника цеха	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	4,5
Плановые, диспетчерские, экономические и ремонтно-механические службы	3,2	4,0	4,8	3,0	3,2	19,2
Начальник участка	2,1	2,1	3,5	2,8	2,1	12,6
Старший мастер	1,2	1,2	1,8	1,8	1,2	7,2
Мастер	3,0	3,0	5,0	4,0	3,0	18
Сложность структуры управления: производственной $S_{пр}$	3,5	4,4	5,2	4,7	3,1	4,18
организационной $S_{орг}$	11,4	12,2	17	14,5	11,4	66,5
Удельная сложность управления $S_{уд}$	0,307	0,36	0,305	0,324	0,271	-

По данным расчетов можно сделать вывод о том, что наиболее экономичная структура во 2-м и 4-м цехах, причем структура 2-го цеха более прогрессивна, так как большему значению  $S_{уд}$  соответствует меньшее значение сложности организационной структуры, а в целом структура всех цехов нуждается в совершенствовании.

При бесцеховой структуре выделение комплексов позволяет создать единый центр управления производством. В его состав входят начальник производства, четыре его заместителя (руководители комплексов), а также руководители функциональных подразделений и исполнители.

Сопоставим данные, характеризующие бесцеховую структуру управления и действующую в объединении:

Категории работающих	Структура	
	бесцеховая	действующая
Начальник производства	1,0	-
Заместители начальника, начальники отделов, цехов	8,1	9,5
Руководители групп, бюро	8,8	19,2
Начальники участков	12,6	12,6
Старшие мастера	7,2	7,2
Мастера	18	18
Сложность структуры управления		
организационной $S_{орг}$	55,7	66,5
производственной $S_{пр}$	4,18	4,18
Удельная сложность управления $S_{уд}$	0,075	0,063

Из сопоставления очевидно, что наиболее экономичной структурой управления производством является вновь разработанная с большим количеством централизованных функций. Действующая же структура имеет большее число ступеней управления и большее количество работников аппарата управления (на 13%) при одинаковой сложности производственной структуры  $S_{пр} = 4,18$ . Удельная сложность управления новой структуры  $S_{уд} = 0,075$  на 19,04% выше удельной сложности управления действующей структуры.

Далее определим экономию заработной платы при совершенствовании структуры управления. В результате применения новой структуры аппарат управления сокращается со 100 человек до 87, т.е. на 13%. Вместо работников аппарата управления остается 21. Упраздняются должности четырех начальников цехов и девяти работников, входящих в диспетчерскую, ремонтную и другие службы цехов.

Годовая экономия зарплаты от высвобождения управленческих кадров составит:

$$\text{Э}_{\text{у.к}} = (4 \cdot 30000 + 9 \cdot 20000) \cdot 12 = 3600000 \text{ руб.}$$

Эта экономия не учитывает выплаты из фондов экономического стимулирования.

### 3 Задания для самостоятельной работы

#### 3.1 Контрольные работы

##### Вариант 1

1. Сущность организации производства. Организация производства как самостоятельная область знаний.

2. Понятие и показатели качества продукции.

3. Решить задачу:

На участок поступают партиями детали для окраски. Размер партии 10 штук.

Нормы времени на отдельные операции (в мин):

Подготовка поверхности детали	2
Подготовка детали к окраске	0,5
Окраска детали	1

Определить (аналитически и графически) длительность производственного цикла окраски партии деталей при последовательном, параллельном и смешанном способах организации производственного процесса.

##### Вариант 2

1. Закономерности организации производства.

2. Оценка и анализ качества продукции.

3. Решить задачу:

В партии обрабатываются четыре изделия. Время, затрачиваемое на пооперационную обработку одного изделия, составляет (в мин):

Первая операция	5
Вторая операция	3
Третья операция	7
Четвертая операция	2

Определить (аналитически и графически) длительность цикла при последовательном, параллельном и смешанном движении предмета труда в процессе производства и его сокращение при смешанном движении, если продолжительность самой длинной операции сократится на 3 мин.

### **Вариант 3**

1. Принципы эффективной организации производства.
2. Сущность и виды технического контроля
3. Решить задачу:

Построить схему производственного процесса получения железохромового катализатора и рассчитать длительность цикла при следующем перечне и продолжительности (в мин) операций:

#### С т а д и я   р а с т в о р е н и я   к о м п о н е н т о в

Доставка со склада:

Сульфата железа	15
Хромового ангидрида	15

Подача в емкость для растворения:

Воды	5
Сульфата железа	6
Хромового ангидрида	6

Контроль расхода:

Воды	1
Сульфата железа	1
Хромового ангидрида	1

Растворение компонентов в воде

	20
--	----

#### С т а д и я   о с а ж д е н и я   г и д р о к с и д о в

Перекачка раствора в осадитель с барботером	5
Передача раствора едкого натра в осадитель	4
Контроль расхода едкого натра	1

Подача воздуха для барботирования	4
Перемешивание	4
Подача острого пара для подогрева	10
Подогрев	10
Контроль температуры и давления пара	2
Осаждение гидроксидов	25
Контроль содержания железа и хрома в осадке	11

#### С т а д и я о т м ы в к и о с а д к а

Перекачка шлака в емкость для отмывки	6
Подача пара для подогрева	8
Подогрев	8
Контроль температуры пара	1
Подача воды для промывки	10
Промывка шлама	10
Контроль состава промывной воды из емкости	7
Отвод промывных вод	10

#### С т а д и я ф и л ь т р о в а н и я

Подача шлама в фильтр-пресс	24
Фильтрация	15
Контроль промывных вод	7
Отвод промывных вод	15
Подача осадка в хранилище	8

#### С т а д и я с у ш к и

Подача осадка в сушилку	6
Подвод поточных газов	40
Контроль температуры в сушилке	1
Регулировка подачи поточных газов	3
Сушка осадка до порошкообразного состояния	40
Отвод поточных газов	40

## Стадия таблетирования

Подача в смеситель:

Порошка катализатора	5
Добавок для таблетирования	16
Контроль расхода добавок	12
Смешение порошка с добавками	10
Подача смеси в аппарат для таблетирования	5
Таблетирование	7

## Стадия упаковки

Подача таблеток на упаковку	4
Упаковка	8
Доставка на склад	6

### **Вариант 4**

1. Развитие теории организации производства. Вклад российских ученых в науку организации производства.

2. Принципы менеджмента качества продукции.

3. Решить задачу:

Технологический процесс изготовления электротехнического изделия из пяти операций продолжительностью (в мин):

Таблетирование	7
Подогрев	3
Прессование	9
Термообработка	5
Упаковка	6

Определить (графически и аналитически) продолжительность изготовления трех изделий при различных видах организации производственного процесса во времени.



### **Вариант 5**

1. Предприятие как организационная система. Виды производственных систем.

2. Организация системы качества в соответствии с ИССО 9000.

3. Решить задачу:

Приготовление кальций-фосфатного катализатора для получения изопрена состоит из следующих операций продолжительностью (в ч):

Приготовление растворов *	
раствор №1	0,5
раствор №2	1
Смешение растворов в аппаратах с мешалками	2
Фильтрация смеси	2
Промывка осадка	2
Таблетирование и сушка катализатора	2
Прокладка катализатора	6

\* Растворы приготавливаются в разных емкостях

Определить длительность цикла приготовления катализатора при последовательном проведении всех операций; при параллельном осуществлении фильтрации смеси растворов и промывки осадка; процент сокращения времени цикла при переходе на параллельно-последовательное протеканий операций.

### **Вариант 6**

1. Концептуальная модель организации производства на предприятии.

2. Организация рабочих мест.

3. Решить задачу:

На участке подготовки поверхности мелких автодеталей выполняются следующие операции продолжительностью (в мин):

Комплектование подвески деталями	3
Перевешивание подвески с комплектом деталей на передвижную штангу	0,5
Транспортировка штанги к конвейеру	0,6
Перевешивание подвески с комплектом деталей со штанги на конвейер	0,5
Перевешивание подвески с деталями с одного конвейера на другой	0,8

Собственно подготовка поверхностей деталей осуществляется в камерах автоматически, и рабочие участия в этой операции не принимают.

Работа на участке двухсменная, продолжительность смены 8 ч. Перерывы на отдых и личные надобности 20 мин. Расстояние между осями смежных рабочих мест 2 м. Расположение рабочих мест одностороннее. Норма выработки за смену 600 комплектов.

Рассчитать показатели поточной линии: ритм потока, число рабочих мест, численность рабочих, скорость конвейера и его длину.

### **Вариант 7**

1. Предприятие и его цели. Направления деятельности предприятия.

2. Задачи и содержание организации труда работников.

3. Решить задачу:

В течение месяца (23 рабочих дня) предусмотрен выпуск 10000 изделий на непрерывно-поточной линии. Потери на брак, испытания, контроль - 4% выпуска. Цех работает в две смены по 8 ч. Ремонт и осмотр оборудования осуществляются в выходные дни. Обслуживание конвейера двухстороннее.

Расстояние между осями смежных рабочих мест 1,2 м. Норма обслуживания равна 1.

Нормы времени по операциям технологического процесса (в мин):

Первая операция	4,3
Вторая операция	6,4
Третья операция	10,5
Четвертая операция	8,5
Пятая операция	4,2
Шестая операция	2,2

Определить ритм поточной линии, число рабочих мест на каждой операции, численность рабочих, рабочую длину и скорость движения конвейера.

### **Вариант 8**

1. Производственный процесс организации производства и его разновидности

2. Социотехническая система организации труда

3. Решить задачу:

В цехе выработки стеклянных изделий установлены две поточные линии. Плановый выпуск на одной линии за смену (8 ч 12 мин) 760 изделий. Плановые остановки оборудования 10 мин на каждый час работы. Технологически неизбежный брак составляет 5%. На поточной линии предусмотрено выполнение следующих операций продолжительностью (в с):

Шлифовка края	32
Нанесение полосы на край	10
Зачистка дна	19
Нанесение рисунка по шаблону	63
Упаковка изделий	30

Определить ритм поточной линии, число рабочих мест на ней и численность рабочих, если цех работает по графику 5-дневной рабочей недели в две смены.

### **Вариант 9**

1. Организационно-правовые и организационные формы предприятия.

2. Нормирование и оплата труда.

3. Решить задачу:

На поточной линии, оснащенной конвейером, изготавливаются различные резиновые изделия.

Рассчитать параметры поточной линии при следующих исходных данных:

Программа выпуска изделия за смену	210 шт
Продолжительность смены	8 ч
Регламентированные перерывы в течение смены	20 мин
Расстояние между осями смежных рабочих мест	1 м

Процесс состоит из шести операций продолжительностью (мин):

Первая операция	2,5
Вторая операция	2,1
Третья операция	4,7
Четвертая операция	1,6
Пятая операция	4,6
Шестая операция	6,5

Технологически неизбежного брака нет.

### **Вариант 10**

1. Содержание процесса создания новой продукции.

2. Методы нормирования труда.

3. Решить задачу

Рассчитать годовой плановый фонд времени работы оборудования сернокислотного цеха, исходя из следующих данных:

Наименование оборудования	Пробег между ремонтами, ч		Простой в ремонте, ч	
	К	Т	К	Т
Печь для сжигания серы	17280	2880	696	46
Сушильная башня	86400	8640	720	240
Абсорбер	86400	8640	720	240
Котел-утилизатор	17280	4320	640	52
Холодильник оросительный	25920	1440	86	38

Режим работы цеха непрерывный. Простои на ремонт коммуникаций 5 дней в течение года.

### **Вариант 11**

1. Исследовательская стадия проектирования продукта, ее содержание и общая характеристика.

2. Методы мотивации труда

3. Решить задачу:

Электролизный участок работает по непрерывному режиму в три смены по 8 ч. Простои электролизеров по технологическим причинам составляют 72 ч в год. Нормы межремонтных пробегов и простоя в ремонте приведены ниже:

Пробег между ремонтами, ч:		Простои в ремонте, ч:	
текущими	2160	текущем	8
капитальными	8640	капитальном	24

Рассчитать эффективный фонд времени работы оборудования участка, коэффициент использования оборудования во времени.

### **Вариант 12**

1. Содержание и задачи подготовки производства и опытно-конструкторских работ.

2. Тарифная система оплаты труда.

3. Решить задачу:

Участок хромирования мото- и велосдеталей работает в три смены по 8 ч по 5-дневной рабочей неделе с дополнительной односменной работой в субботу. Плановые простои по технологическим причинам составляют 57 ч в год. Процесс хромирования осуществляется на автоматической линии. Производительность линии определяет гальваноавтомат. Нормы межремонтных пробегов и простоев линии в ремонте приведены ниже:

Пробег между ремонтами, ч:		Простои в ремонте, ч:	
текущими	4380	текущем	8
капитальными	17280	капитальном	360

Рассчитать эффективный фонд времени работы автоматической линии и коэффициент использования ее во времени.

### **Вариант 13**

1. Содержание и основные этапы технологической подготовки производства.

2. Формы и системы оплаты труда работников.

3. Решить задачу:

Сырьевой участок цеха керамических плиток оборудован тремя однотипными мельницами (1, 2 и 3). Нормы межремонтных пробегов и простоев мельниц в ремонтах приведены ниже:

Пробег между ремонтами, ч:		Простои в ремонте, ч:	
текущими	2160	текущем	5
капитальными	26280	капитальном	86

Для мельницы 3 в этом году предусмотрен капитальный ремонт, а для мельниц 1 и 2 – текущий.

Составить график ППР для каждой из мельниц, определить время простоя мельниц в ППР за год.

#### **Вариант 14**

1. Содержание и основные стадии организационной подготовки производства. Содержание процесса освоения новой продукции.

2. Определение менеджмента. Основные функции и виды менеджмента.

3. Решить задачу:

Цех по производству лака работает по непрерывному режиму. Простои оборудования по технологическим причинам составляют 120 ч в год. Нормы межремонтных пробегов и простоя в ремонте для основного оборудования приведены ниже:

	Реактор	Смеситель
Пробег между ремонтами, ч:		
текущими	720	720
капитальными	25920	25920
Простой в ремонте, ч:		
текущем	20	24
капитальном	101	104

Определить планируемые простои оборудования цеха во всех видах ремонта за год, эффективный фонд работы и коэффициент экстенсивного использования оборудования.

### **Вариант 15**

1. Пути сокращения сроков разработки и освоение новой продукции

2. Методы и принципы менеджмента.

3. Решить задачу:

Цех работает по непрерывному режиму. Для основного оборудования установлены следующие нормы межремонтных пробегов и простоев в ремонте:

	Реактор	Броматор	Выделитель
Пробег между ремонтами, ч:			
текущими	1440	720	720
капитальными	25920	17280	17280
Простой в ремонте, ч:			
текущем	24	20	26
капитальном	104	120	192

Определить планируемые простои оборудования во всех видах ремонтов за год, эффективный фонд времени работы, коэффициент экстенсивного использования оборудования.

### **Вариант 16**

1. Принципы организации производственного процесса.

2. Предприятие как объект управления. Понятие структуры управления предприятием. Принципы построения организационной структуры управления.

3. Решить задачу:

Цех по производству фенацетина работает по непрерывному режиму. Для основного оборудования установлены следующие нормы межремонтного пробега и простоя в ремонте:

	Ацетил- лятор	Разба- витель	Нутч- фильтр
--	------------------	------------------	-----------------

Пробег между ремонтами, ч:



текущими	2920	2920	2920
капитальными	35040	35040	35040
Простой в ремонте, ч:			
текущем	21	27	18
капитальном	84	108	72

Определить эффективный фонд времени работы оборудования за год.

### **Вариант 17**

1. Производственная структура системы и определяющая ее факторы. Специализация цехов и участков.

2. Назначение, содержание и организация планирования деятельности предприятия.

3. Решить задачу:

Определить эффективный фонд времени работы и коэффициент экстенсивного использования агрегата гидрирования бензола при непрерывном режиме работы и следующих нормах:

Пробег между ремонтами, ч:		Простои в ремонте, ч:	
текущими	2160	текущем	72
капитальными	34560	капитальном	504

### **Вариант 18**

1. Понятие и структура производственного цикла.

2. Стратегическое, текущее и оперативно-производственное планирование деятельности предприятия.

3. Решить задачу:

На участке производства лака ведущим оборудованием является реактор. Режим работы участка периодический. Работа организована в три смены по 8 ч с дополнительной односменной работой в субботу.

Составить баланс времени работы оборудования в течение года при следующих нормах:

Пробег между ремонтами, ч:	
текущими	2160
капитальными	17280
Простой в ремонте, ч:	
текущем	13
капитальном	121
Простой по техническим причинам, ч:	68

### **Вариант 19**

1. Виды движения предметов труда.
2. Структура и содержание годового плана предприятия.
3. Решить задачу:

Определить себестоимость 1 кВт · ч электроэнергии на предприятии при следующих исходных данных:

Присоединенная мощность электрооборудования, кВт	6500
Годовой расход электроэнергии, тыс.кВт · ч	55500
Основная плата энергосистеме за 1 кВт присоединенной мощности, руб	36
Дополнительная плата за 1 кВт · ч использованной электроэнергии, руб	2,03
Потери энергии в сетях, %	10
Коэффициент, учитывающий затраты на содержание энергохозяйства	1,04

### **Вариант 20**

1. Формы организации производства.
2. Планирование производственной программы.
3. Решить задачу:

Определить себестоимость 1 Гкал пара на химическом предприятии при следующих исходных данных в расчете на год:

Потребность в паре, Гкал	400000
--------------------------	--------

Потребность в горячей воде, Гкал	280000
Тариф за 1 Гкал, руб	900
Возврат конденсата на ТЭЦ (по цене 48 руб. за 1т), т	20000
Годовые затраты на содержание теплохозяйства, руб	172000

### **Вариант 21**

1. Типы и методы организации производства.
2. Планирование труда и персонала.
3. Решить задачу:

Рассчитать себестоимость электроэнергии на химическом предприятии при следующих исходных данных:

Годовой расход электроэнергии, млн. кВт/ч

60

Присоединенная мощность электрооборудования, кВт/ч

80

Основная плата за 1 кВт присоединенной мощности, руб.

36

Дополнительная плата за 1 кВт·ч использованной  
электроэнергии, руб.

0,01

Расходы на содержание энергохозяйства (за год), руб.

183000

### **Вариант 22**

1. Выбор производственной структуры цеха. Организация технического обслуживания рабочих мест.

2. Планирование себестоимости продукции.

3. Решить задачу:

Завод ежедневно выпускает 120 т карбида кремния; отправляемая партия 720 т, норма простоя вагонов на погрузке 6 ч, а норма времени загрузки вагона автопогрузчиком 2 ч.

Один автопогрузчик обслуживают два человека. Грузоподъемность вагона 60 т.

Определить период, через который должны поставляться вагоны; необходимое число погрузчиков и численность транспортных рабочих.

### **Вариант 23**

1. Развитие форм организации производства в современных условиях. Эффективность и перспективы развития поточного производства.

2. Планирование фонда заработной платы.

3. Решить задачу:

Дается фактический баланс рабочего времени (в мин) аппаратчика контактного отделения сернокислотного производства:

Работа:

подготовительно-заключительная	15
оперативная	250
вспомогательная	
зависящая от числа аппаратов	90
не зависящая от числа аппаратов	20
случайная	20

Перерывы:

по организационно-техническим причинам	25
связанные с нарушением трудовой дисциплины	15
на отдых и личные надобности	45

ИТОГО 480

Составить проектируемый баланс рабочего времени и определить возможный рост производительности труда.

### **Вариант 24**

1. Сущность и характеристика поточного производства. Основные расчетные параметры поточных линий.

2. Планирование финансов.

3. Решить задачу.

На предприятии за отчетный месяц стоимость окончательного брака составила 686500 руб. Расходы по исправлению брака – 303500 руб. Стоимость окончательного брака по цене использования 41120 руб. Взыскано с поставщиков по претензиям за поставку недоброкачественных материалов 24370 руб. Удержано за брак с виновников 22250 руб. Валовая продукция за тот же период по себестоимости составила 15 млн. 840 тыс.руб.

Определить абсолютный и относительный показатели размера брака и размера потерь от брака за отчетный период.

### **Вариант 25**

1. Бизнес-планирование деятельности предприятия.

2. Основные расчеты и организация однопредметных и многопредметных поточных линий.

3. Решить задачу:

Выполнение цехом плана по выпуску формовых пластмассовых изделий характеризуется следующими данными:

	План	Факт
Производственная программа по выпуску, т:		
корпусов	2500	2605
колодок	1700	1702
тройников	3950	3820
уплотнений	1850	2125
Эффективный фонд времени работы прессов, ч:		
Число прессов	170	175
Часовая производительность одного пресса, кг	9,804	9,9293
Среднесписочная численность рабочих, чел	86	88
Годовая выработка на одного		

рабочего, т

116,28

116,50

Определить выполнение производственной программы по объему и по ассортименту, влияние степени использования оборудования и уровня использования живого труда на выполнение плана выпуска продукции

### **Вариант 26**

1. Содержание и задачи производственной структуры предприятия.

2. Системы оперативно-производственного планирования.

3. Решить задачу:

В результате автоматизации производственного процесса годовой выпуск продукции увеличится в плановом периоде с 60 до 80 тыс.т. Мероприятие предлагается внедрить с 1 марта планируемого года.

Себестоимость 1 т продукции до внедрения автоматизации 100 руб., в том числе условно-постоянные расходы 30 руб.

Капитальные затраты на проведение автоматизации составят 800 тыс. руб. (средняя норма амортизационных отчислений по дополнительно устанавливаемому оборудованию 15%, затраты на текущий ремонт 7% от его сметной стоимости).

Проведение автоматизации позволит высвободить двух аппаратчиков; среднегодовая плата каждого 2200 руб., отчисления на ЕСН составят 34%, расходы по охране труда и технике безопасности 20% от фонда заработной платы. Численность основных производственных рабочих до внедрения автоматизации 8 человек.

Рассчитать снижение себестоимости 1 т продукции, рост производительности труда в расчете на 1 основного рабочего в цехе и экономию текущих затрат с учетом срока внедрения мероприятия.

### **Вариант 27**

1. Организация и управление ремонтным хозяйством.
2. Состав календарно-плановых нормативов оперативного планирования производства.

3. Решить задачу:

Определить годовой фонд заработной платы 3 рабочих, а также среднюю годовую и среднемесячную заработную плату 1 рабочего 6 разряда.

И с х о д н ы е д а н н ы е : РКО – 2,30; БТС = 18,90руб.; ЧТС<sub>доп</sub> – 11,50 руб.; Т<sub>эф</sub> = 1864 часа.

Условия труда вредные – 12%. Размер премии – 30%. Доплата за работу в ночные часы – 40%, в праздничные дни – 100%. 4-х бригадный график работы, 8 часовая смена, непрерывное производства.

Для расчета доплат за работу в праздничные дни – 12 праздничных дней.

### **Вариант 28**

1. Организация и управление инструментальным хозяйством.

2. Порядок разработки календарно-плановых нормативов оперативного планирования.

3. Решить задачу:

Рассчитать плановую и фактическую себестоимость 1 т карбида бора, определить ее изменения за счет каждой статьи калькуляции и провести анализ изменения затрат по статьям за счет отдельных факторов. Исходные данные:

	План	Факт
Годовой выпуск, т	800	880
Численность основных рабочих, чел.	29	31
Расходы на производство 1 т карбида бора:		

1. Материальные и энергетические затраты:

Статьи расхода	План			Факт		
	количество	цена, руб.	сумма, руб.	количество	цена, руб.	сумма, руб.
Сырье и основные материалы, т:						
Борная кислота	5,22	3500	18300,0	5,12	3520	18022,4
Нефтяной кокс	1,71	550	942,0	1,75	600	1050,0
Электроэнергия	0,2	640	128,0	0,25	600	150,0
кВт·ч	18065	1,5	2709,7	20000	1,5	3000,0

2. Расходы на заработную плату и условно-постоянные, руб.:

	План	Факт
Зарплата основных рабочих с отчислениями	72,84	70,50
Содержание и эксплуатация оборудования	22,04	21,80
Цеховые расходы	66,10	64,60
Общезаводские расходы	17,20	15,80

**Вариант 29**

1. Организация и управление транспортным хозяйством.
2. Регулирование хода производства – завершающий этап оперативного управления производством.
3. Решить задачу:



В условиях непрерывного производственного процесса аппаратчик нитрации затрачивает за 6-часовую смену на наблюдение за процессом и его регулирование 153 мин. Производительность нитратора 0,7 т/ч.

Общесменные затраты рабочего времени аппаратчика (в мин):

Подготовительно-заключительная работа	15
Вспомогательная работа, не зависящая от числа аппаратов	15
Перерывы на отдых и личные надобности	25

Определить норму обслуживания и сменную норму выработки для аппаратчика нитрации (простой оборудования в ремонте не учитываются в расчете).

### **Вариант 30**

1. Организация и управление складским хозяйством.
2. Интегрированные системы оперативного управления производством.
3. Решить задачу.

В цехе цинкования деталей в результате внедрения новых стандартов на технологический процесс, на оборудование, используемые сырье и материалы удалось снизить норму расхода цинковых анодов на 10%. Установка дополнительных контрольно-измерительных приборов удорожила стоимость оборудования на 60 тыс.руб. (норма амортизационных отчислений 13% стоимости приборов, затраты на текущий ремонт 6%). Норма расхода цинковых анодов на 1м<sup>3</sup> покрытия 0,0647 кг, планово-заготовительная цена 1 кг анодов 21,0 руб.

Определить эффективность мероприятия, если годовая программа составляет 300 тыс.м<sup>2</sup> покрытия. Продолжительность разработки и внедрения мероприятия 6 мес. (вводится с 1 июля планируемого года).

### 3.2 Темы докладов и рефератов

1. Основные направления развития предприятий химической промышленности и современные требования к его организации.
2. История развития науки об организации производства.
3. Системные основы организации производства. Характеристика производственных систем.
4. Производственный процесс и его структура.
5. Типы производства и их технико-экономическая характеристика.
6. Организационно-технический уровень производства.
7. Производственный цикл и его структура.
8. Расчет и анализ производственного цикла при различных видах движения партий объектов производства.
9. Производственный цикл и мероприятия по сокращению производственного цикла.
10. Производственная структура предприятия и цеха.
11. Организация поточного производства: общая характеристика, классификация поточных линий.
12. Особенности организаций и расчета однопредметных непрерывно-поточных линий (ОНПЛ).
13. Особенности организаций и расчета однопредметных прерывно-поточных линий (ОППЛ).
14. Особенности организации и расчета многопредметных поточных линий.
15. Организация автоматизированного производства.
16. Классификация автоматических поточных линий (АПЛ).
17. Расчет основных параметров автоматических поточных линий.
18. Организационно-технические особенности создания и эксплуатации робототехнических комплексов.
19. Организационно-технические особенности создания и эксплуатации гибких производственных систем (ГПС).

20. Организационная структура гибких производственных систем.
21. Оценка экономической эффективности автоматизации производства.
22. Организация ремонтного хозяйства предприятия.
23. Организация энергетического хозяйства предприятия.
24. Организация транспортного хозяйства предприятия.
25. Организация складского хозяйства предприятия.
26. Формы организации промышленного производства (концентрация, специализация, кооперирование производства).
27. Совершенствование организации производства.
28. Проектирование организации производства.
29. Экономическая эффективность организации производства.
30. Организация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.
31. Информационные технологии в организации производства.
32. Сущность и основные направления инновационных процессов на предприятии.
33. Влияние рынка на технологическое развитие производства.
34. Автоматизированные системы управления производством (АСУП).
35. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП).
36. Функции информационных систем управления производством.
37. Планирование информационной стратегии производства.
38. История становления и формирования научных основ организации производства.
39. Зарождение научной организации производства (НОП).
40. Взгляды и идеи зарубежных ученых и практиков на развитие НОП.
41. Современный этап развития организации производства.

- 42.Современные теории в области управления организацией.
- 43.Капиталист наших дней – Акио Морита.
- 44.Этапы развития теории организации производства.
- 45.Современный этап организации производства на предприятиях и в объединениях.
- 46.Основные законы организации производства.
- 47.Взаимодействие организации производства с другими науками.
- 48.Системная концепция организации производства.
- 49.Особенности предприятия как системы.
- 50.Понятие производства. Производственная структура.
- 51.Состояние организации производства и основные направления ее совершенствования.
- 52.Законы организации производственных систем.
- 53.Основные направления совершенствования организации производственных процессов.
54. Производственная структура предприятия и факторы, влияющие на ее совершенствование.
- 55.Требования, предъявляемые к организации основного производства.
- 56.Тенденции организации автоматизированного производства.
- 57.История организации поточного производства за рубежом.
- 58.История развития поточного производства в нашей стране, его характеристика в различные периоды времени.
- 59.Особенности поточных методов организации производства в 80-х годах и в современных условиях.
- 60.Современный этап развития науки организации производства.
- 61.Концепция гибкого интегрированного производства (ГИП).
- 62.Организация производства по принципу «все делай только тогда, когда нужно» (ТТКН).

63. Основные направления совершенствования организации производства на предприятиях в современных условиях.
64. Новая организация производства. Характеристики, необходимые сегодня промышленному производству.
65. Методы организации подготовки производства: стандартизация подготовки производства.
66. Повышение гибкости производственных систем.
67. Организация связи науки с подготовкой производства.
68. Эволюция представлений о качестве.
69. Саратовская система бездефектного изготовления продукции (БИП).
70. Горьковская система – качество, надежность, ресурс с первых изделий (КАНАРСПИ).
71. Ярославская система – научная организация работ по увеличению моторесурса (НОРМ).
72. Львовская система бездефектного труда (СБТ).
73. Комплексная система управления качеством продукции (КС УКП).
74. Целевая научно-техническая программа повышения качества продукции.
75. Опыт Японии в управлении качеством продукции.
76. Международные стандарты ИСО 9000 и их развитие.
77. Организация системы качества в соответствии с ИСО 9000.
78. Сертификация систем управления качеством продукции.
79. Основные направления современного процесса повышения качества продукции за рубежом.
80. Значение повышения качества продукции в условиях развития рыночной экономики.

### 3.3 Темы курсовых работ

1. Организация производства - одно из условий повышения конкурентоспособности предприятия (продукции).
2. Производственный процесс и его организация.
3. Типы производства. Проектирование поточного производства.
4. Организация ремонтного хозяйства.
5. Ритмичность в организации производства и экономическая эффективность повышения ее уровня.
6. Организация научно-исследовательских и опытно-экспериментальных работ и их эффективность.
7. Организация транспортного хозяйства.
8. Организация энергетического хозяйства.
9. Организация складского хозяйства.
10. Организация технического контроля и его влияние на качество продукции.
11. Организация технического нормирования труда.
12. Организация производства и реализации продукции.
13. Организация оплаты труда.
14. Организация снабжения, ее влияние на эффективность работы предприятия.
15. Планирование производственной программы.
16. Производство как объект управления.
17. Разработка оперативно-календарного плана.
18. Контроль и анализ хода производства.
19. Организация технической подготовки производства.
20. Качество продукции и экономические проблемы повышения качества продукции.
21. Научно-технический прогресс и его экономическая эффективность на предприятии.
22. Повышение эффективности использования оборудования на предприятии.
23. Рациональное использование материально-технических ресурсов.

24. Экономическая эффективность внедрения новой техники.
25. Производственная мощность и анализ ее использования.
26. Типы производства. Производственная структура предприятий.
27. Эффективность вновь освоенной продукции и пути повышения качества продукции.
28. Анализ финансового состояния предприятия.
29. Анализ себестоимости продукции.
30. Организационная и производственная структура предприятия.
31. Управление персоналом и оценка эффективности деятельности предприятия.
32. Профессионализация и кадровая политика на предприятии.
33. Управление персоналом как элемент управления производством.
34. Управление персоналом и организация труда на предприятии.
35. Целивые комплексные программы АСУ и управление персоналом.
36. Антикризисный менеджмент как средство финансового оздоровления предприятия.
37. Менеджмент как фактор экономического развития региона.
38. Управление предпринимательской деятельностью.
39. Формирование системы управления предприятием в рыночных условиях.
40. Совершенствование функциональной специализации в аппарате управления фирмы.
41. Разработка деловой стратегии фирмы.
42. Управление реализацией кадровой стратегии.
43. Методы проектирования организационной структуры управления.
44. Мотивация в системе управления предприятием.

### 3.4 Тест для проверки знаний студентов

#### Вариант 1

##### 1. Основные процессы – это:

- а) такие процессы, в ходе которых сырье и материалы превращаются в готовую продукцию;
- б) обособленные части производственного процесса.

##### 2. Аппаратурные процессы:

- а) протекают в специальных видах оборудования и не требуют труда рабочих в ходе их выполнения;
- б) протекают в специальных видах оборудования и требуют труда рабочих в ходе их выполнения;
- в) выполняются на отдельных станках при участии рабочих.

3. Передаточная партия = 4 штуки, норма времени по операциям  $T_1 = 8$  мин;  $T_2 = 6$  мин;  $T_3 = 12$  мин. Определить длительность цикла при последовательном движении:

- а) 62 минуты;
- б) 104 минуты;
- в) 32 минуты.

4. Производственный поток – это форма организации производственного процесса при которой:

- а) операции выполняются в заранее установленной последовательности;
- б) имеются равные задания за один и тот же период времени;
- в) выполняются операции одновременно;
- г) а + б + в

5. Такт потока определяется по формуле:

- а)  $T_{см} = T_{сш} / V$ ;  $T_{сш}$  – продолжительность смены



б) В/Тсм; В – производительное задание в смену (шт).

**6. Ремонтная служба на предприятии может быть:**

- а) централизованной;
- б) децентрализованной;
- в) смешанной;
- г) а+б+в.

**7. Дать правильное определение подготовки производства:**

- а) это выбор исходных материалов, наилучших приемов и методов изготовления продукции, оснащения самого процесса необходимыми орудиями труда;
- б) это комплекс работ, связанных с разработкой и вводом в эксплуатацию техники, технологи, организации производства, труда и управления.

**8. Отремонтированное основное оборудование принимается:**

- а) начальников цеха и ОГМ;
- б) начальником смены и ОГМ.

**9. Относятся ли затраты на текущий ремонт в себестоимость готовой продукции:**

- а) да;
- б) нет.

**10. Определить число ремонтов за межремонтный цикл (капитальных и текущих), если пробег между ремонтами составляет: капитальными – 21600 часов; текущими – 7200 часов; а простои в ремонте: капитальном – 720 часов; текущем – 72 часа.**

## Вариант 2

### 1. К вспомогательным процессам относятся:

- а) межцеховой и внутрицеховой транспорт, складирование и хранение ресурсов;
- б) изготовление инструментов и технологической оснастки, запасных частей, ремонт оборудования.

### 2. По схеме определить простые, синтетические и аналитические процессы:

а) сырье, материалы → готовая продукция;

б) сырье и материалы → готовая продукция  
сырье и материалы → готовая продукция  
сырье и материалы → готовая продукция

в) сырье и материалы → готовая продукция  
сырье и материалы → готовая продукция  
сырье и материалы → готовая продукция

### 3. Передаточная партия = 4 штуки, норма времени по операциям $T_1 = 8$ мин; $T_2 = 6$ мин; $T_3 = 12$ мин. Определить длительность цикла при параллельном движении:

- а) 104 минуты;
- б) 62 минуты;
- в) 32 минуты.

### 4. Длительность производственного цикла определяется по формуле:

- а)  $T_{ц} = t_{тех} + t_{п-з} + t_{контр} + t_{тран} + t_{ест} + t_{пер}$  ;
- б)  $T_{ц} = t_{тех} + t_{п-з} + t_{тран} + t_{пер}$  ;;
- в)  $T_{ц} = t_{тех} + t_{контр} + t_{тран} + t_{ест} + t_{пер}$  ;

### 5. Количество рабочих мест по каждой операции поточной линии определяется по формуле:

- а)  $C = \Sigma t_i / r$  ;

$$б) C = \sum N_{врi} / r,$$

где  $t_i$  – длительность операции;

$r$  – такт;

$N_{вр}$  – продолжительность выполнения организационных операций (т.е. технологически неделимых).

#### **6. Структура ремонтного цикла - это:**

а) промежуток времени между двумя смежными ремонтами;

б) порядок чередования осмотров и ремонтных работ в течение ремонтного цикла;

в) период времени между двумя капитальными ремонтами.

#### **7. Определить состав энергетического хозяйства предприятия:**

1. а) цеховые и общезаводские приемники;

б) цеховые и общезаводские сети.

2. Цехи: пароснабжения, электроснабжения, водоснабжения, воздухообеспечение, очистных сооружений.

#### **8. Для предприятий с присоединенной мощностью трансформатора установлен:**

а) двухставочный тариф;

б) трехставочный тариф;

в) одноставочный тариф.

#### **9. Производственная мощность оборудования прерывного действия определяется по формуле:**

$$а) M = (T_{эф} * K_{об} * C * W_{пл}) / T_{ц};$$

$$б) M = K_{об} * M_{ед} * T_{мах},$$

где  $T_{эф}$  – эффективное время работы оборудования;

$T_{мах}$  – максимальное время работы оборудования;

$K_{об}$  – количество единиц однотипного оборудования;

$M_{ед}$  – единичная мощность;

С – количество сырья потребляемого за один цикл;  
Впл – плановый выход продукции из единицы сырья;  
Тц – время цикла.

**10. Относятся ли такт, ритм, темп к показателям поточной линии:**

- а) да;
- б) нет

### **Вариант 3**

**1. Операция в производственном процессе - это:**

- а) часть процесса производства, выполняемая на одном рабочем месте;
- б) часть процесса производства, выполняемая на одном рабочем месте, состоящая из ряда действий над одним объектом производства;
- в) часть процесса производства, выполняемая на одном рабочем месте, состоящая из ряда действий над одним объектом, одним или несколькими рабочими.

**2. Принципы организации производственного процесса:**

- а) специализация, непрерывность, пропорциональность;
- б) параллельность, прямоточность, ритмичность;
- в) специализация, непрерывность, пропорциональность, параллельность, прямоточность, ритмичность.

**3. Методы организации производства:**

- а) массовый, серийный, индивидуальный;
- б) поточный, партийный, единичный.

**4. Такт поточной линии - это:**

- а) промежуток времени между двумя следующими друг за другом изделиями;

б) количество продукции, выпускаемой в единицу времени (мин, час, смену).

**5. Ритм потока определяется по формуле:**

а)  $R = r * P$ ;

б)  $R = r / P$ ,

где  $r$  – такт потока;

$R$  – транспортная партия.

**6. Количество ремонтов за ремонтный цикл определяется по формуле:**

а)  $M = T_{цр} / T_{цт}$ ;

б)  $M = T_{цр} / T_{цт} - 1$ ,

где  $T_{цр}$  – длительность ремонтного цикла, час,

$T_{цт}$  – межремонтный период текущего ремонта, час.

**7. Подготовка производства подразделяется на:**

1. а) научно-технологическую;

б) проектно-конструкторскую;

в) материальную;

г) организационную.

2. а) разработка технического задания;

б) лабораторные исследования;

в) опытная отработка;

г) проектную и конструкторскую разработку;

д) промышленное освоение;

ж) организационная подготовка.

**8. Расчет потребности в транспортных средствах производится по формуле:**

а)  $N_a = Q_a / q_a$ ;

б)  $N_a = (Q_a * t_p) / (q_a * T_{сут})$ ,

где  $Q_a$  – суточный грузооборот;

$q_a$  – грузоподъемность автомашины;

$t_p$  – продолжительность рейса;

T сут – число часов работы в сутки автомашины.

**9. По временным параметрам сервис подразделяется на:**

1. а) предпродажный;  
б) послепродажный.
2. а) гарантийный;  
б) послегарантийный.

**10. Система планово-предупредительного ремонта (ППР) включает:**

- а) межремонтное обслуживание;
- б) текущий ремонт;
- в) капитальный ремонт;
- г) а+б+в.

#### **Вариант 4**

**1. Что представляет собой производственный процесс:**

- а) совокупность технологических операций по изготовлению продукции;
- б) устройство, сочетание, объединение чего-либо в единое целое, приведение в строгую систему;
- в) 3 элемента – рабочие, техника и предметы труда.

**2. Формы организации производства:**

- а) концентрация. специализация;
- б) кооперирование, комбинирование;
- в) а + б, т.е. надо их перечислить.

**3. Типы организаций производства:**

- а) массовый, серийный, индивидуальный;
- б) поточный, партийный, единичный.

**4. Производственный цикл - это:**

- а) время, в течение которого материал (сырье) в процессе производства превращается в готовый продукт;
- б) система планомерных действий, направленных на создание экономически эффективных сочетаний элементов производства между собой во времени и пространстве.

**5. Длина рабочей части конвейера определяется по формуле:**

а)  $L = V * r * P$ ;

б)  $L = l_0 * C$ ,

где  $V$  – скорость конвейера;

$P$  – транспортная партия;

$l_0$  – шаг конвейера (расстояние между смежными рабочими местами).

**6. Ремонтный цикл - это:**

- а) период времени между двумя капитальными ремонтами;
- б) порядок чередования осмотров и ремонтных работ в течение срока службы;
- в) промежуток времени между двумя смежными ремонтами.

**7. Какие формы эксплуатации и ремонта цехового энергооборудования могут быть организованы:**

- а) централизованная;
- б) децентрализованная;
- в) смешанная;

**8. Потребность в электроэнергии на технологические цели рассчитываются по формуле:**

а)  $Q_{э.э} = N_y * K_c * T_{max}$ ;

б)  $Q_{э.э} = N_{э.э} * B_{пл}$ ,

где  $u$  – установленная мощность;

Кс – коэффициент спроса;  
Т<sub>мах</sub> – число часов максимума нагрузки;  
Н<sub>э.э</sub> – нормы расхода электроэнергии на производство единицы продукции;  
В<sub>пл</sub> - планируемый объем производства продукции в натуральном выражении.

### **9. Формы специализации:**

1. а) технологическая;  
    б) предметная;  
    в) поддетальная.
2. а) проектная;  
    б) региональная;  
    в) межгосударственная.

**10. На поточной линии создаются заделы (т.е. предметы труда), находящиеся в переработке заделы подразделяются на:**

1. а) технологический;  
    б) транспортный;  
    в) страховой.
2. а) общий;  
    б) гарантийный.

### **3.5 Вопросы к зачету**

1. Сущность организации производства. Задачи и особенности изучаемого курса.
2. Этапы развития теории организации производства.
3. Производство как функция преобразования и показатели результативности производства.
4. Предприятие как организационная система.
5. Содержание и задачи подготовки производства.
6. Содержание и задачи планирования подготовки производства.



7. Производственный процесс и его разновидности.
8. Принципы организации производственного процесса.
9. Производственная структура системы и определяющие ее факторы.
10. Понятие и структура производственного цикла.
11. Виды движения предметов труда.
12. Формы организации производства.
13. Сущность и характеристика поточного производства. Основные расчеты организации одно-предметных поточных линий.
14. Сущность технического контроля. Виды технического контроля.
15. Изучение потребностей в продукции и формирование плана производства и реализации продукции.
16. Интегрированные системы оперативного управления производством.
17. Значение и задачи, структура и техническая база ремонтного хозяйства.
18. Система ТО и ремонтов оборудования.
19. Прогрессивные формы и методы ремонта оборудования.
20. Состав энергетического хозяйства на предприятии.
21. Организация транспортного хозяйства.
22. Организационные резервы развития производства.
23. Информационные технологии в организации производства.
24. Управление ремонтной службой.
25. Планирование потребности в энергетических ресурсах.
26. Планирование себестоимости энергии и пути ее снижения.
27. Классификация транспортных средств, организация их использования и управление.
28. Планирование использования транспортных средств.
29. Планирование себестоимости транспортных работ.
30. Организационные типы производства.

### 3.6 Вопросы к экзамену

1. Сущность организации производства. Задачи и особенности изучаемого курса.
2. Этапы развития теории организации производства.
3. Производство как функция преобразования и показатели результативности производства.
4. Предприятие как организационная система.
5. Предприятие и его цели. Организационно-правовые формы предприятия.
6. Организационные формы предприятия. Направления деятельности предприятия.
7. Содержание процесса создания новой продукции.
8. Исследовательская стадия проектирования продукта, ее содержание и общая характеристика.
9. Содержание сроков разработки и освоения новой продукции.
10. Содержание и основные этапы технической подготовки производства.
11. Содержание процесса освоения новой продукции и принципы его организации
12. Организация перехода на выпуск новой продукции.
13. Содержание и задачи планирования подготовки производства.
14. Нормативы для планирования подготовки производства. Программно-целевое планирование и управление подготовкой производства.
15. Сетевое планирование подготовки производства.
16. Резервы совершенствования подготовки производства. Методы анализа состояния подготовки производства.
17. Методы скоростного проектирования и освоения выпуска продукции. Внедрение систем автоматизированного проектирования.
18. Производственный процесс и его разновидности.
19. Принципы организации производственного процесса.

- 20.Производственная структура системы и определяющие ее факторы.
- 21.Понятие и структура производственного цикла.
- 22.Виды движения предметов труда.
- 23.Формы организации производства.
- 24.Методы организации производства.
- 25.Сущность и характеристика поточного производства. Основные расчеты организации одно-предметных поточных линий.
- 26.Эффективность и перспективы развития поточного производства.
- 27.Понятие и показатели качества продукции.
- 28.Сущность технического контроля. Виды технического контроля.
- 29.Организация системы качества в соответствие с ИСО 9000.
- 30.Изучение потребностей в продукции и формирование плана производства и реализации продукции.
- 31.Интегрированные системы оперативного управления производством.
- 32.Значение и задачи, структура и техническая база ремонтного хозяйства.
- 33.Система ТО и ремонтов оборудования.
- 34.Прогрессивные формы и методы ремонта оборудования.
- 35.Состав энергетического хозяйства на предприятии.
- 36.Организация транспортного хозяйства.
- 37.Организационные резервы развития производства.
- 38.Информационные технологии в организации производства.
- 39.Управление ремонтной службой.
- 40.Планирование потребности в энергетических ресурсах.
- 41.Планирование себестоимости энергии и пути ее снижения.
- 42.Классификация транспортных средств, организация их использования и управление.

43. Планирование использования транспортных средств.
44. Планирование себестоимости транспортных работ.
45. Организационные типы производства.
46. Основные принципы хозяйственного управления. Функции органов управления.
47. Структура механизма управления. Стили руководства.
48. Линейная и функциональная структура управления предприятием.
49. Дивизиональная структура управления предприятием.
50. Адаптивные структуры управления предприятием.

## 4 Литература

### 4.1 Основная литература

1. Новицкий, Н.И. Организация производства на предприятии / Н.И. Новицкий. – М.: Финансы и статистика, 2008.
2. Родионова, В.Н., Туровец, О.П. Организация производства и управление предприятием / В.Н. Родионова, О.П. Туровец. – М., РИОР, 2005.
3. Туровец, О.Г. Организация производства и управление предприятием / О.Г. Туровец [и др.]. - М., ИНФРА-М, 2009.
4. Фатхутдинов, Р.А. Организация производства / Р.А. Фатхутдинов. - М.: Инфра-М, 2010.

### 4.2 Дополнительная литература

1. Ансофф, Р. Стратегическое управление : пер. с англ. / Р. Ансофф. - М.: Экономика, 1998.
2. Антонов, А.Н. Основы современной организации производства / А.Н. Антонов, Л.С. Морозова. – М.: «Дело и сервис», 2004.
3. Савруков, Н.Т. Организация производства / Н.Т. Савруков, Ш.М. Закиров. – СПб.: Лань, 2002.
4. Герасимова, В.Д. Эффективность производственно-коммерческой деятельности предприятия (анализ, моделирование, прогнозирование) : пособие / В.Д. Герасимова. - Самара : Издательство СГЗА, 2001.
5. Иванов, И.Н. Организация производства на промышленных предприятиях / И.Н. Иванов. – М.: Инфра, 2008.
6. Новицкий, И.Н. Лабораторный практикум / И.Н. Новицкий [и др.]. – Минск: Новое знание, 2008.
7. Поршнева, А.Г. Управление организацией / А.Г. Поршнева, З.П. Руманцева, Н.А. Саломатин. - М.: Инфра, 2001.
8. Бакулин, Д.А. Сборник задач и деловых игр по организации, планированию и управлению производством на предприятиях химической промышленности : учебное пособие

- для вузов / Д.А. Бакулин [и др.]; под ред. В.Л.Клименко и Л.Ф.Гупицыной. – Л.: Химия, 1991. – 192 с.: ил.
9. Табурчак, П.П. Организация производства / П.П. Табурчак, А.Р. Маматказин, В.М. Будыхо. – СПб., Химиздат, 2002.
10. Шепеленко, Г.И. Экономика, организация, планирование на предприятии / Г.И. Шепеленко. - Ростов-н/Д: МарТ, 2010.
11. Журналы: «Химическая промышленность», «Нефтехимия нефтепереработка», «Управление персоналом», «ЭКО».
12. Газета: «Экономика и жизнь».

## **Приложение А**

### **Графическое определение длительности производственного цикла при различных способах движения предметов труда**

## Приложение Б

### График обслуживания смесителя



**Учебное издание**

**Кислова  
Валентина Ивановна**

**ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ  
ПРОИЗВОДСТВА  
УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**

Корректор Габдурахимова Т.М.  
Худ. редактор Федорова Л.Г.  
Тех. редактор Горшенин Д.Г.

Сдано в набор 24.05.2010.  
Подписано в печать 31.05.2010.  
Бумага писчая. Гарнитура Таймс.  
Усл. печ. л. 8,6. Тираж 100.  
Заказ №26.

НХТИ (филиал) ГОУ ВПО «КГТУ», г. Нижнекамск, 423570,  
ул. 30 лет Победы, д. 5а.