

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

Кафедра менеджмента

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических занятий по дисциплине

**«Материально-техническое обеспечение строительства»**

*для студентов специальностей*

**1-25 01 10 «Коммерческая деятельность»**

*специализации*

**1-25 01 10 15 «Коммерческая деятельность в строительстве»**

**и 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии»**

*специализации*

**1-25 01 07 13 «Экономика и управление на предприятии строительства»**

**дневной и заочной форм обучения**

Брест 2012

УДК 69.003

Методические указания разработаны в соответствии с образовательным стандартом действующим учебным планом, утверждённым Министерством образования Республики Беларусь для студентов специальностей 1-25 01 10 «Коммерческая деятельность» специализации 1-25 01 10 15 «Коммерческая деятельность в строительстве» и 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии строительства» специализации 1-25 01 07 13 «Экономика и управление на предприятии строительства» и содержат необходимые материалы для выполнения практических работ по дисциплине «Материально-техническое обеспечение строительства».

Составители: И.А. Кулаков, доцент  
М.В. Назарук, ассистент  
М.Е. Нагурная, ассистент

Рецензент: Зам. ген. директора ОАО «Строительный трест №8» И.В. Котляевич

## ВВЕДЕНИЕ

**Материально-техническое обеспечение строительства (МТО строительства)** – комплекс мероприятий по планированию, своевременному и комплексному обеспечению строительства материалами, изделиями, строительными машинами, инструментом для выполнения строительно-монтажных работ (СМР), а также технологическим оборудованием для оснащения строящихся предприятий.

Материально-техническое обеспечение строительства организует связь между строительством и другими отраслями хозяйства и, в первую очередь, промышленностью строительных материалов, машиностроительным комплексом. Задачи материально-технического обеспечения строительства: выявление и обоснование потребности строительства в материально-технических ресурсах; установление наиболее рациональных связей с заводами-поставщиками; организация получения от поставщиков материально-технических ресурсов, обеспечение рационального складирования и хранения. Строительство по своим организационным, техническим и экономическим характеристикам объективно отличается от других отраслей. Специфика отрасли заключается:

- в отсутствии серийного производства однотипной продукции (в отличие от промышленности), а также в возведении на одной площадке различных типов зданий и сооружений, что обуславливает состав материальных ресурсов, необходимых для выполнения строительно-монтажных работ в зависимости от назначения сооружаемых объектов;

- в изменении количества и ассортимента потребных материалов, конструкций, изделий по отдельным периодам применительно к соответствующему этапу сооружения объекта;

- в неравномерности объемов выполняемых строительных работ по периодам года под влиянием климатических условий, вследствие чего наблюдаются существенные различия в потреблении материалов и изделий в течение года;

- в рассредоточении объектов строительства на большие расстояния от центра управления, что предопределяет трудности в организации обеспечения строений;

- в изменении дислокации строительных организаций в связи с переходом строителей с одной площадки на другую, что вызывает необходимость создания временных складских помещений и изменения схем перевозок материальных ресурсов.

Значительное влияние на организационные формы отраслевой системы материально-технического снабжения и методы ее функционирования оказывают происходящие качественные изменения в организации и технологии строительного производства, в управлении им. Предпосылкой и одновременно следствием этих изменений является развитие научно-технического прогресса.

Система снабжения материальными ресурсами должна обеспечивать приоритет потребителя в хозяйственных отношениях, создавать условия для повышения сбалансированности материальных ресурсов и воздействовать на производство и потребление с целью снижения затрат и повышения потребительских свойств продукции.

## Практическая работа №1

### ТЕМА: ВВЕДЕНИЕ В МТО СТРОИТЕЛЬСТВА.

#### Организация складского учета на предприятии

**Цель:** изучить структуру материально-технической базы (МТБ) строительства, же принципы организации складского учета, ознакомиться с документацией по уч складах, получить необходимые навыки в расчете предметной части товарного отч

#### Задание 1

Изучить представленную информацию о структуре МТБ.

1. Основные материалы, используемые в строительстве:

- дерево;
- бутовый камень;
- известь;
- глина;
- отделочные материалы;
- песок;
- болотные руды.

2. **МТБ строительства** – система предприятий строительного комплекса, обеспечивающих освоение СМР, ремонтные работы, добычу сырья, работу по добыче строительных материалов, транспортное и складское обслуживание, механизацию строительных работ, проектно-исследовательские работы, НИОКР, социально-культурное обслуживание, образование и т.п.

#### Особенности строительства:

- дороговизна строительной продукции;
- большая себестоимость строительства;
- высокая материалоемкость;
- большой удельный вес нетиповой, несерийной продукции;
- нестандартные объемно-планировочные решения;
- удаленность строительства, местное производство;
- большие транспортные затраты, затраты на комплектацию и хранение.

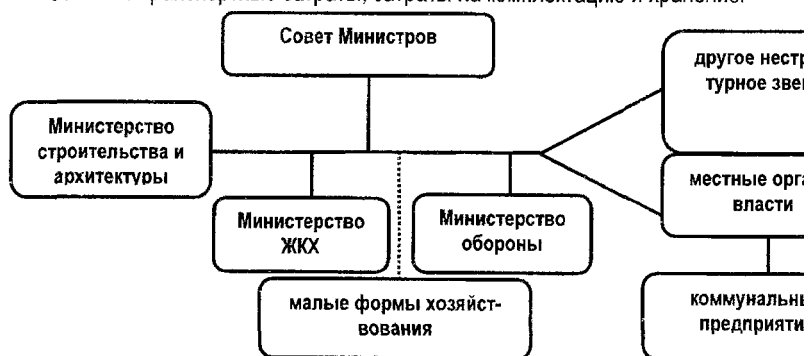
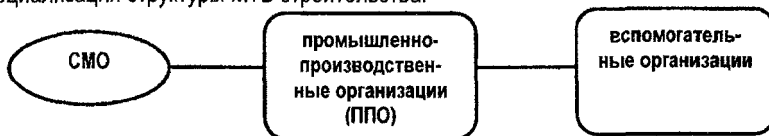


Рисунок 1.1 - Структура МТБ РФ

Специализация структуры МТБ строительства:



СМО специализируются:

1. По степени специализации:
  - 1.1. Универсальные – генподрядчики (общестроительные, строительные организации).
  - 1.2. Специализированные – субподрядчики.
2. По виду специализации:
  - 2.1. Отраслевая.
  - 2.2. Технологическая.
  - 2.3. Субподрядные организации.
  - 2.4. Предметная – ориентировка на выпуск однородной строительной продукции (генподрядчик).
  - 2.5. Аутсорсинг.

Специализация ППО:

1. Узкоспециализированные по производству строительных материалов – один вид материалов.
2. Специализированные, также на основе интеграции с другими отраслями.
3. Предприятия строительных материалов, изделий ограниченного регионального потребления.
4. Предприятия, входящие в состав СМО.

Вспомогательные организации специализируются по следующим видам:

1. Транспортные – автобазы, автоколонны.
2. Комплекующие – УПТК, биржа.
3. Предприятия механизаций – лизинговые организации, УПТК.

**Задание 2**

По предложенному перечню материалов заполнить образцы учетной документации, составить товарный отчет.

**Образец 1**

РЕЕСТР  
приходных документов по складу БГТУ  
с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_


Сдал:

Принял:









$C_m$  – стоимость материалов;  
 $N_3$  – норма заготовительно-складских расходов (в %);  
 $U_o$  и  $U_n$  – удельный вес материалов, завозимых непосредственно на объекты соответственно в отчетном и планируемом году (в %);  
 $X$  – удельный вес расходов, связанных с учетом и хранением материалов (в %).

6. Определение экономической эффективности от сокращения производственных запасов в результате перехода от транзитной на складскую форму снабжения может быть произведено по формуле

$$\Delta = (E_n / 360) * C * B * T * ((I_{тр} - I_{скл}) / 2), \quad (2.2)$$

где  $\Delta$  – экономический эффект;

$E_n$  – нормативный коэффициент эффективности, принимаемый в строительстве равным 0,12;

$C$  – оптовая цена единицы продукции;

$B$  – размер среднесуточного потребления материала;

$T$  – количество дней в периоде (год, квартал, месяц);

$I_{тр}$ ,  $I_{скл}$  – интервал между поставками соответственно при транзитной и складской формах снабжения.

Определение дополнительных транспортно-заготовительных расходов в связи с переходом на складскую форму снабжения может быть произведено по формуле

$$C_{доп} = Ж(T_{авт} - T_{жд} + (C * H / 100)), \quad (2.3)$$

где  $C_{доп}$  – дополнительные транспортно-заготовительные расходы;

$Ж$  – потребность в материале;

$T_{авт}$ ,  $T_{жд}$  – стоимость перевозки соответственно автомобильным или железнодорожным транспортом;

$C$  – оптовая цена единицы материала;

$H$  – установленная складская наценка (в % к оптовой цене материала).

### Задание 1

Определить размер снижения заготовительно-складских расходов в планируемом году в связи с увеличением удельного веса поставки материалов непосредственно на объекты, минуя склады.

Исходные данные:

1. Стоимость материалов, расходуемых на производство работ в планируемом году – 1800 тыс. у.е;
2. норма заготовительно-складских расходов (в том числе 75% расходов связано с учетом и хранением материалов) – 2,0%;
3. удельный вес материалов, конструкций и деталей; завозимых непосредственно на объекты; в отчетном году 55%, в планируемом – 80%.

### Задание 2

Определить размер снижения заготовительно-складских работ в планируемом году в связи с увеличением удельного веса поставки материалов непосредственно на объекты, минуя склады.

Исходные данные:

- 1) планом предусмотрен расход материалов на производство строительных работ – 14000: тыс. у.е.

2) норма заготовительно-складских расходов 2,0 %, в том числе 70% расходов непосредственно связано с учетом и хранением;

3) удельный вес материалов завозимых непосредственно на объекты: в планируемом году – 85%, в отчетном году - 70%.

### **Задание 3**

Определить сокращение заготовительно-складских расходов вследствие введения централизованной доставки материалов на объекты строительства.

Исходные данные:

1) заготовительно-складские расходы при обычной форме снабжения составляют 2,5% в составе сметной стоимости материалов;

2) то же при централизованной доставке материалов – 0,5%;

3) расход материалов, конструкций и деталей в планируемом году – 6070 тыс. руб.;

4) объем централизованных поставок материалов по плану – 60%.

### **Задание 4**

Определить сокращение заготовительно-складских расходов вследствие увеличения в планируемом году удельного веса централизованной доставки материалов на объекты строительства.

Исходные данные:

1) расход материалов, конструкций и деталей в планируемом году – 8550 тыс. у.е.;

2) заготовительно-складские расходы при централизованной поставке материалов - 1%,

3) удельный вес материалов, конструкций и деталей поставляемых централизованно: в отчетном году – 50%, в планируемом году – 70 %.

### **Задание 5**

Определить размер дополнительных транспортно-заготовительных расходов в связи с переходом в планируемом году на складскую форму снабжения цементом. При транзитной форме снабжения перевозка осуществляется железнодорожным транспортом; при складской – автотранспортом.

Исходные данные:

потребность в цементе на планируемый год – 5600 т;

стоимость автомобильной перевозки 1т цемента со склада до потребителя – 2 у.е.;

расходы, связанные с подачей вагонов от станции назначения, ближайшей к потребителю, до площадки строительства в расчете на 1т цемента – 0,88 у.е.;

1. оптовая цена 1т цемента –15 у.е.;

2. установленная складская наценка – 2%.

### **Задание 6**

Определить размер дополнительных транспортно-заготовительных расходов в связи с переходом в планируемом году на складскую форму снабжения известью. При транзитной форме снабжения перевозка осуществляется железнодорожным транспортом, при складской – автотранспортом.

Исходные данные:

1) потребность в извести на планируемый год – 7000 т,

2) стоимость автомобильной перевозки 1т извести от склада до потребителя – 2 у.е.;

3) расходы, связанные с подачей вагонов от станции назначения, ближайшей к потребителю, до площадки строительства в расчете на 1т извести – 0,90 у.е.;

- 4) оптовая цена 1 т извести – 16 у.е.;
- 5) установленная складская наценка 2,1%.

#### **Задание 7**

Определить экономичность складской формы снабжения с учетом экономии от сокращения производственных запасов в тресте и увеличения транспортно-заготовительных затрат.

Исходные данные:

- 1) годовая потребность в цветных металлах – 100 т;
- 2) стоимость автомобильной перевозки 1 т цветных металлов (от склада до потребителя) – 3 у.е.;
- 3) стоимость перевозки 1 т железнодорожным транспортом от поставщика до потребителя – 2 у.е.;
- 4) установленная складская наценка – 2 %;
- 5) при транзитной поставке материалы поступают 2 раза в год, при складской – 90 раз в год;
- 6) оптовая цена за единицу 1 т цветного металла – 120 у.е.

#### **Задание 8**

Определить размер затрат при складской и транзитной формах снабжения строительного треста цветными металлами.

Исходные данные:

- 1) объем поставки материалов на год – 120 т, цена за 1 т – 150 у.е.;
- 2) стоимость перевозки 1 т цветных металлов при транзитной поставке от завода-изготовителя к потребителю (железнодорожным транспортом) – 1,5 у.е.;
- 3) стоимость перевозки 1 т цветных металлов автотранспортом при складской форме снабжения от склада до стройки – 2,3 у.е.;
- 4) установленная складская наценка – 3,5%.

#### **Задание 9**

Решить вопрос о целесообразности перехода на складскую форму снабжения строительного треста цементом (взамен транзитной), для чего определить вызываемое этим увеличение транспортно-заготовительных расходов и сопоставить их с экономией от сокращения производственных запасов в тресте.

Исходные данные:

- 1) годовая потребность в цементе – 6000 т;
- 2) стоимость автомобильной перевозки 1 т цемента – 2 у.е.;
- 3) расходы, связанные с подачей вагонов от станции назначения до строительной площадки ( в расчете на 1 т цемента) – 0,90 у.е.;
- 4) установленная складская наценка – 2,0 %;
- 5) интервал при транзитной форме снабжения – 140 дн.;
- 6) интервал поставки при складской форме снабжения – 6 дн.;
- 7) оптовая цена за 1 т цемента – 10 у.е.

## Практическая работа №3

### ТЕМА: ИСТОЧНИКИ ПОСТУПЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИЗДЕЛИЙ, КОНСТРУКЦИЙ НА СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ

**Цель:** изучить систему организации малой механизации на объектах строительства; изучить систему взаимодействия строительства со смежными отраслями

#### Задание 1

Изучить представленную теоретическую информацию.

Источники поступления и формы оплаты строительных материалов, конструкций и изделий:

1. Лизинговые предприятия (расчёт осуществляется по формам лизинга).
2. Трест-стройкомплект (расчёты возлагаются на себестоимость СМР с учётом надбавки до 25% по фиксированным ценам для бюджетного и социального финансирования).
3. Управления производственно-технологической комплектацией (расчёты с субъектами хозяйствования, входящими в объединения, относятся на себестоимость СМР).  
УПТК вправе заключать договора с третьими лицами на основе свободного ценообразования.
4. Участок механизации (расчёты с субъектами хозяйствования, входящими в объединения, относятся только на себестоимость СМР).

Формы расчётов не с комплекующими организациями:

- 1) материалы, изделия и конструкции закупаются на Белорусской товарно-сырьевой бирже;
- 2) поставка осуществляется на основе прямых связей по оптовым ценам;
- 3) материалы, изделия и конструкции производятся на своих предприятиях на основе калькулирования цен;
- 4) по импорту.

В технологические комплекты входят:

1. Конструкции бетонные,
2. Конструкции железобетонные,
3. Деревянные конструкции,
4. Металлоконструкции и прокат,
5. Изоляционные материалы (кровля),
6. Общестроительные материалы (кирпич),
7. Отделочные материалы,
8. Электроэнергетические материалы,
9. Сантехнические материалы,
10. Метизы,
11. Строительные полуфабрикаты (растворы).

Технологические комплекты формируются на основе принципов:

1. Конструктивности. Заключается в том, что технологический комплект должен обеспечивать жесткость и прочность здания.
2. Технологичности. Заключается в том, что не должно быть нарушений последовательности выполнения работ.
3. Временного принципа. Он обеспечивает соблюдение сроков.
4. Стоимостного. Заключается в том, чтобы не превышалась запланированная стоимость.

Технологический комплект формируется на основе проектно-сметной документации с учетом упаковочных листов, спецификации (если есть), комплектовочных листов, ведомости потребности в материалах по номенклатурным перечням, сводной ведомости потребности в материалах (СВМ), а также по нормам расхода материалов, изделий, конструкций.

Способы формирования технологического комплекта:

1. Горизонтальный – используется для одноэтажных зданий или пониженной этажности и разбивается на комплекты.
2. Вертикальный – используется для многоэтажных зданий.
3. Совмещенный – используется как для одноэтажных, так и для многоэтажных зданий.

Технологический комплект (Ктехн.) состоит из следующих видов комплектов:

1. Поставочный комплект (Кпост.) поставляется от одного поставщика.
2. Монтажный комплект (Кмонт.). Комплект, необходимый для освоения части СМР (узла и т.д.)
3. Рейсовый комплект (Крейс.) составляет одну транспортную загрузку.

Формула технологического комплекта выглядит следующим образом:

$$\text{Ктехн.} = \text{Кпост.} + \text{Кмонт.} + \text{Крейс.} \quad (3.1)$$

$$\text{Ктехн.} = \text{Кпост.} = \text{Кмонт.} = \text{Крейс.} \quad (3.2)$$

Планирование перевозок материально-технических ресурсов.

Основными этапами работы по планированию материально-технического обеспечения строительно-монтажных организаций являются: расчет потребности в материально-технических ресурсах; установление размеров переходящих остатков; определение количества и стоимости материалов, подлежащих завозу, и источников их поступления.

Большой удельный вес в стоимости материалов занимают транспортные расходы. Поэтому сокращение транспортных расходов является важным разделом снижения стоимости материалов и себестоимости строительно-монтажных работ.

Одним из путей снабжения транспортных расходов является правильное закрепление поставщиков строительных материалов за потребителями. Для решения этой задачи используют линейное программирование – так называемый алгоритм транспортной задачи. Этот алгоритм используют и при размещении материально-технической базы строительства.

## Задание 2

Составить план перевозок цемента от заводов-поставщиков к местам потребления. Мощность всех заводов-поставщиков – 3900 тыс. т. Общий спрос всех потребителей равен суммарной мощности заводов-поставщиков. План составить таким образом, чтобы общее расстояние транспортировки цемента к потребителям было бы минимальным. Расстояния между заводами-поставщиками и пунктами спроса, а также мощность каждого завода-поставщика и объем спроса потребителей представлены в таблице.

Заводы-поставщики	Мощность заводов-поставщиков (тыс. т.)	Объем спроса потребителей (тыс. т.)					
		B1	B2	B3	B4	B5	B6
		500	400	550	900	700	850
A1	1000	5	10	8	25	20	3
A2	1200	4	24	11	30	19	10
A3	1500	6	18	25	12	15	7
A4	200	3	3	5	6	4	4

## Практическая работа №4

### ТЕМА: СИСТЕМА НОРМ И НОРМАТИВОВ В СИСТЕМЕ МТО. РАСЧЕТ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

**Цель:** изучить систему нормирования в строительстве: производственные, сметные, плановые нормы; научиться определять нормы запасов, нормы на эксплуатацию и ремонт зданий и сооружений, а также закрепить знания о материально-технической базе, ее составляющих.

#### Задание 1

Изучить теоретическую информацию по данной теме.

Вся система норм и нормативов входит в 3 комплекса:

1. Нормы расхода строительных материалов, изделий и конструкций на производство СМР.
2. Нормы и нормативы запасов на СМР.
3. Нормы расходов строительных материалов, изделий и конструкций на строительство зданий и сооружений, на эксплуатацию и ремонт.

**Нормы расходов строительных материалов, изделий и конструкций:**

- I. Производственные:
  1. Рабочие операции:
    - общие;
    - ведомственные;
    - местные.
  2. Производственные процессы:
    - общие
    - ведомственные;
    - местные.
- II. Сметные:
  1. Единичные, элементные:
    - строительные изделия, детали и т.д.;
    - специальные;
    - ведомственные.
  2. Укрупнённые:
    - здания, сооружения;
    - укрупнённые виды работ.
- III. Плановые:
  1. По народному хозяйству:
    - на 1 млн. руб.;
    - на у.е. 1 м<sup>2</sup>;
    - на натуральные показатели.
  2. Местные:
    - на 1 млн. руб.;
    - на у.е. 1 м<sup>2</sup>;
    - на натуральные показатели.

### 3. Ведомственные:

- на 1 млн. руб.;
- на у.е. 1 м<sup>2</sup>;
- на натуральные показатели.

В общем виде нормы расходов можно представить в виде

$$P_n = P_{y1} + \sum (g_i' - g_{исп}') + \sum (g_i'' - g_{ут}''), \quad (4.1)$$

где  $P_{y1}$  – полезный расход, определённый методом нормирования;

$g_i'$  и  $g_i''$  – технологический отход, потеря;

$g_{исп}'$  и  $g_{ут}''$  – используемые и утилизируемые отходы.

### Нормы расходов:

1. Полезные ( $P_y$ )
2. Технологические отходы, потери ( $g$ ):
  - возвратные;
  - невозвратные.
3. Техничко-организационные потери ( $g''$ ):
  - технический брак;
  - бой, утечка;
  - потери из-за условий поставки (плюсовые допуски).

### Методы нормирования материальных ресурсов:

1. Аналитическо-расчётный метод.
2. Опытно-производственный метод.
3. Опытно-статистический.

### Производственные нормы используются для:

- 1) оперативного планирования МТО на стадии проекта разработки работ;
- 2) списания ТМЦ на себестоимость;
- 3) определения стоимости по этапам;
- 4) контроля над расходом материала;
- 5) составления местных, ведомственных и специальных норм.

### Сметные нормы разрабатываются на основе:

- 1) четвертой части СНиП: при этом используются сборники и приложения к главам;
- 2) пятой части СНиП (нормы затрат материальных и трудовых ресурсов);
- 3) ресурсно-сметных норм.

Сметные нормы используются для составления локальных и объектных смет. При этом в локальных сметах для составления ВМ (ведомости потребности в материалах), в объектных – СВМ (сводной ведомости потребности в материалах).

К элементарным (единичным нормам) относятся:

- 1) нормы на конструкции, работы;
- 2) нормы для определения расходов изделий;
- 3) нормы на транспортно-складские расходы.

Укрупненные сметные нормы включают:

- 1) элементные нормы;
- 2) нормы накладных расходов;
- 3) нормы плановых накоплений;
- 4) нормы заготовительно-складских расходов;
- 5) дополнительные нормативы и сметные стоимости;

- 6) нормы на строительство временных зданий и сооружений;
- 7) нормы при производстве СМР в зимнее время;
- 8) нормы резервов на непредвиденные расходы и затраты;
- 9) нормы на здания и сооружения;
- 10) нормы на инструмент и инвентарь.

Норма производственных запасов находится при помощи формулы

$$N_{\text{пр}} = N_{\text{тек}} + N_{\text{б}} + N_{\text{стр}} + N_{\text{пут}} + N_{\text{сез}} + N_{\text{зап}} + N_{\text{п}} + N_{\text{к}}, \quad (4.2)$$

где  $N_{\text{тек}}$  – текущая норма;

$N_{\text{б}}$  – норма на брак, порчу;

$N_{\text{стр}}$  – страховая норма;

$N_{\text{пут}}$  – путевая норма;

$N_{\text{сез}}$  – сезонная норма;

$N_{\text{зап}}$  – норма на запуск производства;

$N_{\text{п}}$  – подготовительная норма;

$N_{\text{к}}$  – норма на комплектацию и отборку.

Норма производственного запаса первого вида определяется по формуле

$$N_{\text{тек1}} = N_{\text{см}} * t_{\text{к}}, \quad (4.3)$$

где  $N_{\text{см}}$  – сметная норма расхода;

$t_{\text{к}}$  – календарное время выполнения работ.

Норма производственного запаса второго вида определяется по формуле

$$N_{\text{тек2}} = N_{\text{р}} * \Pi_{\text{эк}} * t_{\text{к}}, \quad (4.4)$$

где  $N_{\text{р}}$  – норма расхода на единицу;

$\Pi_{\text{эк}}$  – производительность (число единиц).

Страховая норма  $N_{\text{стр}}$  принимается равной половине текущего запаса.

Путевая норма  $N_{\text{пут}}$  равна: для автомобильного транспорта – 600 км/сут, железнодорожного транспорта – 500 км/сут.

Остальные нормы рассчитываются индивидуально по технологическим особенностям производства.

#### Методические указания для решения задач.

1. Определение обеспеченности организации материалами (Б) (в днях) производится по формуле:

$$B = \sum (O/P), \quad (4.5)$$

где O – размер остатка, или поставки материала (в соответствующих единицах измерения);

P – дневная потребность в данном виде материала.

2. Средняя частота поставки материала (С) при равномерном поступлении исчисляется по формуле

$$C = D/K, \quad (4.6)$$

где D – количество дней в рассматриваемом периоде;

K – количество поставок в периоде.

При поступлении материалов с неравными интервалами между поставками средняя частота поставки (С) определяется по формуле

$$C = \sum I/A, \quad (4.7)$$

где I – интервалы между поставками (в днях);

A – число интервалов между поставками.



3. Размер остатка материала на конец отчетного (планируемого) периода (P) определяется по формуле

$$P=O+M-I, \quad (4.8)$$

где O – остатки материала на начало отчетного (планируемого) периода;

M – поступление в течение отчетного (планируемого) периода;

I – расход в соответствующем периоде.

Количество материалов, подлежащих завозу на стройки (Л), определяется по следующей формуле

$$L=I-O+P, \quad (4.9)$$

4. Определение величины запаса (З) материала в днях осуществляется по следующей формуле:

$$З=OM : (Д/Т), \quad (4.10)$$

где OM – остатки материала на конец года;

Д – размер расхода материала в отчетном (планируемом) периоде;

Т – количество дней в периоде.

### Задание 1

Определить фактическую обеспеченность строительной организации цементом (в днях и в % к плановой потребности). Исходные данные:

- 1) потребность в цементе во II квартале – 1800 т;
- 2) фактические остатки цемента на начало II квартана – 400 т;
- 3) в течение квартала цемент поступал в следующие даты и в размерах:

остаток на 15.IV – 120 т;

остаток на 18.V – 160 т;

остаток на 10.VI – 160 т;

остаток на 28. VI - 160 т;

остаток на 14.V – 120 т;

остаток на 29.V – 180 т;

остаток на 22. VI – 100 т;

остаток на 29.VI – 40 т.

### Задание 2

Определить среднюю частоту поставки материалов строительной организация в течение квартала – кирпича и гипсолитовых плит.

Исходные данные:

- 1) поставки кирпича в течение квартала происходят 20 раз;
- 2) гипсолитовые плиты поступали в апреле 5,15 и 27-го, в мае – 7, 13, и19-го, в июне 16, 21, и 23-го.

### Задание 3

Определить размер остатков каждого вида (группы) материалов в строительной организации на конец года и фактический запас их (в днях).

Исходные данные приведены в таблице.

Наименование материала	Ед. изм.	Остатки на нач. отч. периода	Поступило в течение отч. периода	Израсходовано в отч. периоде
Металл и металлоизделия	т	125	667	660
Деловая древесина всех видов	м³	350	2950	3000

Продолжение таблицы

Наименование материала	Ед. изм.	Остатки на нач. отч. периода	Поступило в течение отч. периода	Израсходовано в отч. периоде
Пиломатериалы	м <sup>3</sup>	1223	4377	4800
Цемент	т	1320	4678	5620
Сборные железобетонные конструкции и детали	м <sup>3</sup>	144	9106	9000
Кирпич строительный	тыс. шт.	240	5500	5600

**Задание 4**

Определить фактическую обеспеченность строительной организации кирпичом (в днях и в % к плановой потребности)

Исходные данные:

- 1) потребность в кирпиче на I полугодие 540 тыс. шт.;
- 2) фактические остатки кирпича на начало года – 150 тыс. шт.;
- 3) данные о поставках кирпича за I полугодие см в таблице.

Дата поставки	Размер поступившей партии (в тыс. штук)	Дата поставки	Размер поступившей партии (в тыс. штук)
06.01	12	19.04	20
17.01	12	29.04	24
28.01	24	08.05	15
04.02	10	21.05	20
15.02	10	28.05	24
28.11	24	07.06	20
02.03	10	16.06	24
14.03	12	20.06	24
28.03	24	25.06	20
07.04	25	29.06	24

**Задание 5**

Определить среднюю частоту поставки материалов: плитки облицовочной и оконного стекла строительно-монтажному управлению в течение квартала.

Исходные данные:

- 1) поставка плитки облицовочной в течение квартала производилась в 5 приемов;
- 2) стекло оконное поступало в июле – 13 и 25-го; в августе – 10, 17 и 28-го; в сентябре – 8, 12, 20 и 26-го.

**Задание 6**

Определить величину отклонений от норм запаса в днях по отдельным наименованиям материалов и фактический (средневзвешенный) запас (в днях) по всем материалам. Проанализировать полученные результаты. Исходные данные приведены в таблице

Наименование материала	Норма запаса (в днях)	Израсходовано (в у.е.)	Среднегодовые остатки (в у.е.)
Сталь мелкосортная	70	11300	2740
Кровельная листовая сталь	80	56600	13900
Установочные провода	120	6720	5000
Пиломатериалы	40	65900	8700
Деревянные конструкции и изделия	80	301900	82200
Кровля мягкая	40	79600	12600
Сборные ЖБК и детали	30	837000	110500
Сборные бетонные конструкции и детали	25	1090000	122900

### Задание 7

Определить, сколько дней работы СМУ могут обеспечить имеющиеся у него на складах запасы материалов.

Исходные данные:

Согласно форме 2-СН и стройгенплану, остатки материалов на складах СМУ на начало планируемого года и расход этих материалов в планируемом году характеризуются следующими данными: см. таблицу.

Наименование материалов	Единица измерения	Остаток на начало года	Расход в планируемом году
Сталь мелкосортная	т	22	80
Пиломатериалы	м <sup>3</sup>	31	720
Стекло оконное	м <sup>2</sup>	46	900
Кровля мягкая	тыс.м <sup>2</sup>	17	120
Кирпич строительный	тыс.шт.	220	4000

### Задание 8

Определить величину отклонений от установленных норм запаса в днях по отдельным наименованиям материалов. Проанализировать полученные результаты.

Исходные данные приведены в таблице.

Наименование материалов	Ед. изм.	Расход за год	Фактический запас	Норма запаса (в днях)
Металл и металлоизделия	т	2500	76	80
Деловая древесина	м <sup>3</sup>	500	90	50
Цемент	т	720	50	8
Сборные ЖБК и детали	м <sup>3</sup>	3600	450	35
Сборные БК и детали	м <sup>3</sup>	900	30	40
Металлоконструкции	т	540	30	40

### Задание 9

Определить, сколько дней работы СМУ могут обеспечить имеющиеся у него на складах запасы материалов.

Наименование материалов	Ед. изм.	Остаток на нач. года	Расход в планируемом году
Пиломатериалы	м <sup>3</sup>	100	1200
Цемент	т	60	800
Кровля мягкая	тыс.м <sup>2</sup>	36	360
Кровельная листовая сталь	т	36	72
Кирпич строительный	тыс.шт.	90	7560

### Задание 10

Определить количество материалов, подлежащих заводу на стройку в 2012 году.

Наименование материалов	Ед. изм.	Потребность в планируемом году	Переходящие остатки	
			на начало года (факт)	на конец года (план)
Сталь листовая	т	210	30	20
Сталь арматурная	т	360	40	50
Трубы стальные и чугунные	т	1000	50	70
Лес пиленый	м <sup>3</sup>	1200	-	100

### Задание 11

Определить количество материалов, подлежащих заводу на стройку в 2012 году.

Наименование материалов	Ед. изм.	Потребность в планируемом году	Переходящие остатки	
			на начало года (факт)	на конец года (план)
Известь	т	290	90	30
Цемент	т	4000	20	300
Кирпич	тыс.шт.	3200	1500	200
Камень бутовый	м <sup>3</sup>	600	100	50

## Практическая работа №5

### ТЕМА: МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЛЕКТАЦИИ

**Цель:** изучить состав технологических комплектов, структуру элементов технологических комплектов, этапы формирования технологических комплектов

#### Задание 1

Изучить представленную теоретическую информацию.

Своевременное и комплектное обеспечение производства материалами, изделиями и конструкциями является важнейшим условием для обеспечения выполнения графиков производства работ, своевременного ввода объектов в эксплуатацию, полной загрузки рабочих и техники, а также получения высоких экономических показателей.

**План материально-технического обеспечения** состоит из следующих задач:

- определения потребности в материальных ресурсах;
- расчета норм производственных запасов;
- расчета объема комплектных поставок;
- определения денежных средств на материальные ресурсы;
- проведение тендеров закупок, определения поставщиков, сроков и объемов поставок.

Планы материально-технического обеспечения и комплектации должны быть сбалансированы с возможностями заводов-поставщиков, с авансами заказчиков, а также должны обеспечивать комплектность поставок в сроки, соответствующие графикам производства работ.

Исходными данными для составления плана материально-технического обеспечения и комплектации являются:

- планируемые объемы работ собственными силами;
- планируемые объемы работ по собственному подсобному производству;
- нормы расхода материальных ресурсов;
- нормативы переходящих запасов на начало и конец планируемого периода;
- данные об остатках материальных ресурсов на начало планируемого периода;
- ожидаемые цены на материальные ресурсы.

План материально-технического обеспечения состоит из двух частей: в одной части показывается нормативная потребность; в другой части - источники ее покрытия. Основные материальные ресурсы планируются в натуральных показателях.

Для определения потребности в материальных ресурсах разрабатывается инженерно-экономическая подготовка производства, в которую входят:

- планируемые объемы строительно-монтажных работ;
- график ввода объектов в эксплуатацию;
- комплектовочные ведомости на материалы, детали и конструкции;
- графики поставок материальных ресурсов с указанием заводов-изготовителей;
- рабочие чертежи и составляемые по ним спецификации;
- план выпуска продукции собственными подсобными производствами;
- расчет количества материалов, передаваемых субподрядным организациям;
- ведомость остатков материальных ресурсов;

- средневзвешенные цены и цены заводов-изготовителей;
- экономическая часть (снижение себестоимости, прибыль, выработка, средняя заработная плата, численность работников и др.).

На основе планируемых объемов строительно-монтажных работ по производственным нормам расхода материалов определяется общая потребность, которая распределяется по кварталам и месяцам.

Расчет производится по формуле

$$P_m = O_m * H_m + P_d - Z_{mn} + Z_{mk}, \quad (5.1)$$

где  $P_m$  – потребность в конкретном виде материала;

$O_m$  – объем выполняемых работ, в который входит данный материал;

$H_m$  – норма расхода материала на единицу объема работ;

$P_d$  – дополнительная потребность материала, не учтенная нормами;

$Z_{mn}$  – фактический запас материала на начало года;

$Z_{mk}$  – нормативный запас материала на конец года.

Производственные нормы отражают конкретные условия производства. Их составляют на производство единицы продукции (1 метр кубический кладки, 1 метр квадратный облицовки, 1 тонна металлоконструкций и т.д.). Нормы определяются производственным, лабораторным или расчетно-аналитическим способом. Расчет производится по формуле

$$H_m = H_k + H_o + H_n, \quad (5.2)$$

где  $H_k$  – конструктивная или чистая норма расхода без учета потерь и отходов для летних условий производства работ;

$H_o$  – нормативные трудноустраняемые отходы;

$H_n$  – нормативные трудноустраняемые потери.

В производственные нормы включены только затраты материалов на создание конструктивных элементов и выполнения работ в летнее время. В них не включены затраты на выполнение работ за счет накладных расходов, дополнительные затраты на производство работ в зимнее время.

Потребность материалов, необходимая на объекте, строительно-монтажной организации или тресте определяется по формуле:

$$P_{mo} = P_n + P_3 + P_b + P_n, \quad (5.3)$$

где  $P_n$  – нормативный расход материалов;

$P_3$  – дополнительная потребность материалов при производстве работ в зимнее время;

$P_b$  – потребность материалов на временные здания и сооружения;

$P_n$  – потери материалов на складах и в пути (естественная убыль).

Для подсобных производств потребность в материалах определяется исходя из планируемого объема выпускаемой продукции и производственных норм расхода материалов.

Из общей потребности материалов, изделий и конструкций вычитается продукция, которая планируется для изготовления собственными подсобными производствами. Оставшуюся часть поставок материальных ресурсов предлагают заводам-изготовителям. При согласии заводов-изготовителей с ними заключаются договора. При отсутствии возможности своевременного изготовления и поставок материальных ресурсов на данном заводе производится поиск других поставщиков.

Важная роль в планировании поставок принадлежит ценовому фактору. Необходимо таким образом подбирать поставщиков, чтобы отпускная цена материальных ресурсов вместе с транспортными затратами имели минимальную величину.

Поставка материально-технических ресурсов в системе министерства архитектуры и строительства производится в основном через управления производственно-технологической комплектации (УПТК).

После определения общей потребности в материалах на определенный период (год, квартал, месяц) производится расчет их стоимости. Изготовление и поставка материалов и конструкций производится по предварительной оплате. При составлении плана материально-технического обеспечения необходимо предусмотреть источники средств для предварительной оплаты. Это могут быть авансовые платежи заказчиков, собственные средства строительно-монтажных организаций или кредиты банков.

Важнейшей составной частью плана материально-технического обеспечения является план комплектации объектов по технологическим комплектам, который решает задачу обеспечения объектов материальными ресурсами в строгом соответствии с принятой технологией и в комплектном виде.

**Технологический комплект** – это набор строительных конструкций, изделий и материалов, необходимый и достаточный для выполнения определенного комплекса работ. Номенклатура и количество материалов, содержащихся в каждом технологическом комплекте, фиксируется в комплекточной ведомости и указывается срок их поставки.

Например, при производстве кирпичной кладки жилого дома в технологический комплект должны войти следующие материалы: кирпич облицовочный; кирпич для внутренних стен; полистирол; гибкие связи; перемычки. Раствор для кладки стен заказывается отдельно и поставляется в соответствии с почасовым графиком. Плиты перекрытий, лестничные марши и площадки могут входить в технологический комплект кладки или может быть отдельный комплект на монтаж перекрытий. Средства подмащивания, рабочий инструмент, строительные машины и механизмы, как правило, заказываются отдельно.

На основании разработанных по каждому объекту заявок на поставку технологических комплектов в отделе комплектации УПТК составляются заявки на поставку комплектов по всем объектам строительно-монтажной организации на планируемый период.

Для обеспечения непрерывности производства строительно-монтажные организации должны иметь определенные запасы материалов. Величина запаса материалов выражается его абсолютным количеством, находящимся в наличии на базах и приобъектных складах.

Однако абсолютная величина запасов еще не характеризует обеспеченность строительно-монтажной организации, так как этот показатель не связан с потребностью данной организации. Поэтому запасы материалов принято измерять в числе дней, которое может работать строительно-монтажная организация, расходуя данный запас.

Запасы не должны быть слишком большими, так как это ведет к замораживанию оборотных средств и к недостатку материалов у других организаций. Недопустимо и занижение запасов, которое может привести к простоям рабочих и срыву сроков производства работ. Возникает необходимость установления нормативных величин производственных запасов материальных ресурсов.

Нормы запаса устанавливаются в днях дифференцированно по всем видам материалов. Определив дневную потребность материалов, норму запаса в днях и их стоимость, рассчитывается стоимость запасов в денежном выражении.

Запасы материальных ресурсов принято делить на текущие, гарантийные и подготовительные.

**Текущий запас** должен быть достаточным для бесперебойной работы в течение периода между двумя поставками. Величина текущего запаса пополняется путем поступления новых партий материалов взамен использованных. В день поступления материалов величина текущего запаса будет максимальной, а затем будет уменьшаться по мере расходования до момента поступления следующей партии.

Норма текущего запаса планируется в размере минимального интервала между двумя очередными поставками. Промежуток времени между очередными поставками зависит от расхода материалов, расстояния до поставщиков, способа транспортировки (вид транспортного средства, грузоподъемность и т.д.).

**Гарантийный (страховой) запас** планируется для бесперебойной работы в том случае, когда очередная партия не поступает в установленный срок. Величина гарантийного запаса определяется как произведение среднесуточного расхода на среднюю величину отклонений от нормальных условий поставки в днях.

**Подготовительный запас** определяется условиями приемки и подготовки к использованию в производстве (проверка качества, сортировка, сушка, комплектация и т.д.).

Наибольший фактический запас не должен превышать суммы нормативных величин текущего, гарантийного и подготовительного запасов.

Необходимое количество поставляемых материалов определяется исходя из годовой потребности в них, к которой следует добавить планируемый производственный запас на конец года и уменьшить на ожидаемое наличие на начало года.

Номенклатура строительных материалов, изделий и конструкций весьма велика. Охватить расчетом все виды материальных ресурсов практически невозможно. Поэтому плановые величины поставок с определением нормативных запасов разрабатываются только на 30-40 самых объемных материалов. На остальные виды материалов составляются заявки без расчета величины запасов.

План материально-технического обеспечения составляется в следующей последовательности. Работники производственных отделов строительно-монтажных организаций на основании заключенных договоров и графиков производства работ производят выборку потребности в материальных ресурсах и составляют комплекточные ведомости. Если строительные организации не имеют вышестоящей инстанции, то она передает комплекточные ведомости в отдел снабжения для заключения договоров с поставщиками и обеспечения объектов материальными ресурсами в установленные сроки.

При наличии в строительно-монтажных организациях вышестоящей инстанции (трест, объединение, комбинат) комплекточные ведомости передаются в группу подготовки производства этой инстанции. В группе подготовки производства рассматривается общая потребность в материалах и направляется в УПТК для заключения договоров с поставщиками и обеспечения комплектами строящиеся объекты.

Большое внимание при планировании и расходовании материалов должно уделяться их рациональному использованию и обеспечению экономии. Многие производственные потери и отходы объясняются плохим хранением, неправильной приемкой и складированием. Например, неудовлетворительный раскрой стекла, подбор доски для пола ведут к неоправданному перерасходу. Неправильная приемка раствора, бетонной смеси, щебня, песка приводят к излишним потерям.

Сбережение материальных ресурсов обеспечивает применение прогрессивных норм, передовой технологии и организации производства.

Положительное влияние на экономию материалов оказывает моральная и материальная заинтересованность строительного-монтажных организаций и их работников. При экономии конкретных видов материалов против технически обоснованных норм, строительные организации могут направлять до 75 процентов суммы экономии (в зависимости от вида материала и дефицитности) от его стоимости на премирование рабочих и специалистов.

Экономии строительных материалов способствует совершенствование материально-технического обеспечения, переход на оптовую закупку, установление прямых длительных связей с поставщиками материалов или заводами-изготовителями.

Планирование материально-технического обеспечения должно предусматривать:

- максимальную поставку материалов, изделий и конструкций непосредственно на объект, минуя склады УПТК и строительных участков;
- контейнерную поставку отделочных и мелкоштучных материалов;
- централизованную поставку материалов закрытого хранения;
- ритмичную и своевременную поставку материалов.

Большой удельный вес стоимости материалов, изделий и конструкций (45-50 процентов от общей стоимости строительного-монтажных работ) требует тщательной проработки вопросов планирования, обеспечения и использования их.

## **Практическая работа №6**

### **ТЕМА: ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. ТАКСИРОВКА ПЕРЕВОЗКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ**

**Цель:** изучить методику расчета потребности количества транспортных средств в строительстве, получить практические навыки в определении технико-экономических показателей транспортных средств, а также приобрести практический опыт в определении тарифного расстояния; в нахождении тарифа, который должен быть применен к данной отправке; в исчислении сумм провозных плат и дополнительных сборов.

#### **Задание 1**

Изучить представленную теоретическую информацию

От четкой работы транспорта во многом зависят результаты деятельности строительного-монтажных организаций. Транспортные расходы составляют 8-10 % в стоимости СМР. Все виды транспорта, применяемые в строительстве, подразделяются по характеру перевозок грузов на внешний и внутренний, а по направлению перемещения грузов - на вертикальный и горизонтальный.

Исходными данными для планирования транспорта являются:

- объемы перевозок грузов;
- объемы погрузочно-разгрузочных работ;
- стоимость перевозок.

Объем перевозок определяется на основе плана материально-технического обеспечения, плана механизации, плана работы подсобных производств и обслуживающих хозяйств.



**Таксировка** – расчет оплаты за перевозку груза в соответствии с тарифом. Таксировка груза состоит: в определении тарифного расстояния; в нахождении тарифа, который должен быть применен к данной отправке; в исчислении сумм провозных плат и дополнительных сборов.

При выборе транспорта анализируются конкретные условия перевозок и рациональность применения того или иного вида транспорта.

### **Задание 2**

Определить стоимость перевозки материальных ценностей.

Наименование материала	Цена, у.е.	Количество, шт.	Стоимость, у.е.
A	8,52	97	
B	25,80	173	
C	76,25	673	
D	2,94	185	
E	17,25	52,9	

### **Задание 3**

Определить остаток на конец расчетного месяца.

Номенклатурный номер	Остаток на начало месяца, шт.	Приход за месяц, шт.	Расход за месяц, шт.	Остаток на конец месяца, шт.
154560	1275	575	1200	
154567	–	1421	275	
154562	79	127	170	
154563	310	757	629	
154654	–	479	185	

**Примечание.** Остаток на конец расчетного месяца (гр.5) определяется как сумма остатка на начало месяца (гр.2) и прихода за отчетный месяц (гр.3) минус расход за отчетный месяц (гр.4), т. е.  $гр5 = гр.2 + гр.3 - гр.4$ .

### **Задание 4**

Определить остаточную стоимость основных фондов.

Балансовая стоимость, тыс. руб.	Норма амортизационных отчислений, %	Сумма износа, тыс. руб.	Остаточная стоимость основных фондов, тыс. руб.
15,207	0,13		
84,275	0,23		
52,123	1,2		
97,264	0,8		
25,638	1,5		

**Примечание.** Сумма износа (гр.3) определяется по формуле  $гр.3 = (гр.1 \cdot гр.2) / 100$ . Остаточная стоимость основных фондов (гр.4) определяется по формуле  $гр.4 = гр.1 - гр.3$ .

### **Задание 5**

Определить фактическую величину выполненной работы.

Вес груза, т	Расстояние перевозки	Выполненная работа, ткм
12275	529	
18294	523	
24575	294	
30274	374	
32725	469	

Примечание. Фактическая величина выполненной работы (гр.3) определяется как произведение веса груза (гр.1) и расстояния перевозки (гр.2), т.е.  $гр.3=гр.1*гр.2$ .

### **Задание 6**

Заполнить таблицу «Выполнение плана перевозок грузов».

Показатель	2011	2012			2012 к 2011, %
		План	Факт	% выполнения плана	
1. Всего перевезено грузов, тыс. тонн					
1.1. Погрузка	102618	105015	108480		
1.2. Приемка грузов	209263	206985	207572		
2. Работа дороги в среднем за сутки					
2.1. Погрузка	5733	5671	5687		
2.2. Прием груженых вагонов	12121	11864	11897		

Примечание. Необходимо определить выполнение плана перевозок грузов в отчетном году (гр.5) по сравнению с прошлым годом (гр.6) следующим образом:  $гр.5=(гр.4/гр.3)*100\%$ ;  $гр.6=(гр.4/гр.2)*100\%$ .

### **Задание 7**

Определить результаты деятельности дороги.

Показатель	В базисном году	Отчет	В анализируемом году	
			Отчет к базисному году	
			Абсолютно(+, -)	%
Реализованная продукция от основной деятельности, тыс. руб.	745204	781243		
Приведенная продукция, млн. ткм.	121889	125668		
Расходы по перевозкам, тыс. руб.	342337	346882		
Прибыль балансовая по основной деятельности, тыс. руб.	246565	261190		
В том числе по перевозкам	218768	231016		

Примечание. Необходимо определить результаты деятельности дороги в анализируемом году в абсолютных величинах (гр.4) и в % к базисному году (гр.5) следующим образом:  $Гр.4=гр.3-гр.2$ ;  $Гр.5=гр.3/гр.2*100$

### **Задание 8**

Определить выполнение плана себестоимости перевозок

Показатель	Себестоимость, у.е.			Отчет	
	Прошлый год	Отчетный год		к плану, %	к уровню прошлого года, %
		План	Факт		
10 приведенных ткм	2,810	2,808	2,760		
10 тарифных ткм	2,459	2,455	2,416		
10 пассажиро-км	6,589	6,576	6,441		

Примечание. Необходимо определить выполнение плана себестоимости перевозок в отчетном году (гр.5) и к уровню предотчетного года (гр.6) следующим образом:  $гр.5=(гр.4/гр.3)*100\%$ ;  $гр.6=(гр.4/гр.2)*100\%$ .

**Задание 9**

Определить изменение пассажирооборота по дороге.

Вид сообщения	Пассажиро-километры, млн.			Изменение, млн. пассажиро-км		
	План	Скорректированный план	Факт	Всего	В том числе за счет	
					числа перевезенных пассажиров	дальности перевозки
Пригородное	3066	3114	3080	+14	+48	-34
Местное	1670	1639	1650	-20	-31	+11
Прямое	5764	6007	6010	+246	+243	+3
Итого по дороге						

**Задание 10**

Определить выполнение плана выполнения.

Показатель	Прошлый год	Отчетный год			Отчетный год к прошлому, %
		План	Факт	Выполнение плана, %	
Грузооборот, млн. тарифных ткм	111386	112164	114928		
Грузооборот, млн. эксплуатационных ткм	115329	115484	119904		
Пассажирооборот, млн. пассажиро-км	10503	10500	10740		
Приведенная работа: Дороги в целом	121889	122664	125668		
Отделений дороги	125832	125984	129641		

Примечание. Выполнение плана перевозок (гр.5) определяется делением гр.4 на гр.3 с умножением на 100%; выполнение плана к прошлому году – делением гр.4 на гр. 2 с умножением на 100%, т.е.  $гр.5=(гр.4/гр.3)*100\%$ ;  $гр.6=(гр.4/гр.2)*100\%$ .

**Задание 11**

Определить эффективность использования основных фондов дороги

Показатель	Базис	Отчет	Темп роста, %
Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, млн. руб.	2298,3	2314,6	
В том числе:			
Расчетная среднегодовая стоимость грузовых вагонов и контейнеров, находящихся в распоряжении дороги	341,7	351,0	
Среднегодовая балансовая стоимость остальных основных производственных фондов	1956,6	1963,6	
Из них:			
Локомотивы и пассажирские вагоны	316,6	317,6	
Сооружения	1300,0	1305,0	
Прочие основные фонды	340,0	341,6	
Объем перевозок, млн. приведенных ткм	122664	125668	
Доходы от перевозок, тыс. руб.	573948	577898	
Прибыль от перевозок, тыс. руб.	229512	231016	

Продолжение таблицы.

Съем с 1 руб. основных производственных фондов: Приведенной продукции, ткм./руб.	53,37	54,29	
Доходов от перевозок, руб/тыс.руб	249,7	249,7	
Прибыли от перевозок, руб/тыс.руб	99,9	99,8	

Примечание. Темп роста показателей эффективности использования основных фондов дороги (гр.4) определяется следующим образом:  $гр.4=(гр.3/гр.2)*100\%$ .

## Практическая работа №7

### ТЕМА: ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

**Цель:** изучить формы расчетов эксплуатации строительных машин и механизмов и их техническое обслуживание и ремонт.

#### Задание 1

Изучите представленную теоретическую информацию.

Себестоимость эксплуатации рассчитывается по формуле

$$C_{сз} = C_{м-ч} * T * K_{нр}, \quad (7.1)$$

где  $C_{м-ч}$  – себестоимость 1 машино-часа;

$T$  – время работы машины;

$K_{нр}$  – коэффициент накладных расходов.

Себестоимость 1 машино-часа рассчитывается по формуле

$$C_{м-ч} = C_e / T_o + C_g / T_r + C_{тч}, \quad (7.2)$$

где  $C_e$  – единовременные затраты;

$T_o$  – общее количество рабочего времени машин на объекте;

$C_g$  – годовые затраты;

$T_r$  – календарный фонд рабочего времени за год;

$C_{тч}$  – текущие эксплуатационные затраты.

К единовременным затратам относятся:

- ✓ затраты по транспортировке машин на объекты;
- ✓ затраты по монтажу / демонтажу машин;
- ✓ затраты по перестановке машин в пределах объекта;
- ✓ затраты по возведению вспомогательных сооружений и устройств, необходимых для нормальной эксплуатации объекта.

К годовым затратам относятся:

- ✓ амортизационные отчисления;
- ✓ капитальный ремонт;
- ✓ модернизация.

К текущим эксплуатационным затратам относятся:

- ✓ заработная плата обслуживающего персонала;
- ✓ затраты на электроэнергию и ГСМ;
- ✓ затраты на эксплуатационные материалы;
- ✓ текущий ремонт и техническое обслуживание.

Существует 3 вида расчёта количества машин и механизмов:

1. Расчёт на основе стоимости СМР (используется для планирования работы народного хозяйства на макроуровне):

$$M = m * C * K_{пк}, \quad (7.3)$$

где  $m$  – норма потребности данного вида машин на условно-денежную ед.;

$C$  – объём СМР, выполненных собственными силами СМО;

$K_{пк}$  – коэффициент, учитывающий природно-климатические условия.

2. Расчёт на основе производительности:

$$M = C / (P_{экспл} * T * K_{исп}), \quad (7.4)$$

где  $P_{экспл}$  – эксплуатационная производительность в физических измерениях (в час, смену и т.д.);

$T$  – рабочее время за расчётный период;

$K_{исп}$  – коэффициент внутрисменного использования работы машины.

Этот метод используется для оперативного управления эксплуатацией и механизацией.

3. Расчёт на основе норм затрат машинного времени на единицу выполненного объёма (на основе трудоёмкости):

$$M = (N_v * C) / (T * K_{исп}), \quad (7.5)$$

где  $N_v$  – количество машино-часа на единицу объёма работ определяется в локальных объектных сметах.

Для оценки использования календарного времени используются следующие показатели: коэффициент использования календарного времени работы машины:

$$K_k = T_k / T, \quad (7.6)$$

где  $T_k$  – количество часов работы машины;

$T$  – продолжительность календарного периода в часах.

коэффициент использования машинного времени:

$$K_{исп} = T_f / T_p, \quad (7.7)$$

где  $T_f$  – фактическое время;

$T_p$  – плановая продолжительность рабочего времени.

коэффициент использования внутрисменного времени:

$$K_v = T_{рсм} / T_{см}, \quad (7.8)$$

где  $T_{рсм}$  – количество часов полезной работы в смену;

$T_{см}$  – продолжительность смены;

коэффициент сменности

$$K_{см} = T_{рд} / T_{см}, \quad (7.9)$$

где  $T_{рд}$  – количество часов работы 1 машины в день;

$T_{см}$  – продолжительность смены;

показатель выполнения норм выработки

$$K_z = N_{вф} / N_{вп}, \quad (7.10)$$

где  $N_{вф}$  – норма времени фактическая за период;

$N_{вп}$  – норма времени плановая за период.

**Комплексная механизация** – способ производства СМР, при котором все основные и вспомогательные процессы, входящие в состав строительных работ, выполняются механизированным способом с помощью строительных машин, средств малой механизации и различного рода механизмов, инвентаря и приспособлений, взаимосвязанных между собой по основным параметрам.

При комплексной механизации должно выполняться следующее условие:

$$I_p = P_{эвм} \leq P_{экp}, \quad (7.11)$$

Формирование комплекса механизации начинается с определения количества ведущих машин и механизмов:

$$M_i = (Q \cdot Y_i) / (100 \cdot N_{час} \cdot T \cdot K_{исп}), \quad (7.12)$$

где  $Q$  – объём работ;

$Y_i$  – доля работ, выполненная ведущими машинами и механизмами;

$N_{час}$  – часовая производительность ведущих машин и механизмов;

$T$  – рабочее время работы ведущих машин и механизмов за соответствующий период;

$K_{исп}$  – коэффициент использования.

Уровень комплексной механизации

$$U_{км} = Q_{км} / Q, \quad (7.13)$$

где  $Q_{км}$  – доля работ, выполненных на условиях комплексной механизации;

$Q$  – общий объём работ.

Удельный показатель комплексной механизации

$$Y = Q_{км} / Q_m, \quad (7.14)$$

где  $Q_{км}$  – доля работ, выполненных на условиях комплексной механизации;

$Q_m$  – общий объём механизированных работ.

Уровень механизации труда

$$Y_t = N_m / N_{сс}, \quad (7.15)$$

где  $N_m$  – число работников, занятых при производстве работ механизированным способом;

$N_{сс}$  – среднесписочная численность работников.

**Текущий ремонт** – восстановление ресурса машины до очередного планового ремонта путём устранения неисправности в отдельных сборных единицах (деталях, узлах, агрегатах) до нормативного технического состояния.

**Капитальный ремонт** – восстановление полное/близкое к полному ресурсу машины путём замены сборных единиц или их модернизации.

Количество ТО и ремонтов в планируемом году рассчитывается по формуле

$$K_{тор} = ((N_f + N_{пл}) / T_p) \cdot K_p, \quad (7.16)$$

где  $N_f$  – фактическая наработка машин на начало планируемого года;

$N_{пл}$  – планируемая наработка машин на планируемый год;

$T_p$  – периодичность обслуживания или ремонта;

$K_p$  – число всех предшествующих ТО и ремонтов.

По этим показателям можно рассчитать месяц года, в котором производится капитальный ремонт,

$$K_m = (12 \cdot (T_p - N_f) / N_{пл}) + 1. \quad (7.17)$$

Если  $K_m$  больше либо равно 12, то в этом году ремонт не проводится.

Суточный грузооборот определяется делением максимального годового грузооборота на число дней работы транспорта за год с учетом коэффициента неравномерности перевозок, принимаемого равным 1,2

$$A_{сут} = \frac{A_{год}}{\Phi} \cdot K. \quad (7.18)$$

При перевозках по железной дороге строительные организации могут иметь собственный подвижной состав - вагоны, платформы и двигатели. В этих случаях потребное количество вагонов или платформ рассчитывается по формуле

$$n_{\text{в}} = \frac{A_{\text{сут}} \cdot T_{\text{об}}}{24 \cdot g_{\text{п}} \cdot (1 - K_{\text{р}})} \quad (7.19)$$

где  $A_{\text{сут}}$  – количество груза, перевозимого за сутки, т;

$T_{\text{об}}$  – длительность, оборота вагона, ч;

$g_{\text{п}}$  – полезная грузоподъемность одного вагона, т;

$K_{\text{р}}$  – резерв вагонов для производства ремонта, принимается 0,03-0,05.

Длительность оборота вагона включает в себя время пробега с грузом и без груза, на погрузку и разгрузку, простои на станциях и маневры на погрузочно-разгрузочных станциях.

Необходимое количество автомашин и тракторов находится по формуле

$$n_{\text{а}} = \frac{A \cdot T_{\text{ц}}}{T \cdot g_{\text{м}}} \quad (7.20)$$

где  $A$  – общее количество перевозимого груза за расчетный период, т;

$T_{\text{ц}}$  – длительность цикла одной машины, ч;

$T$  – длительность расчетного периода с учетом потерь времени на пробеги от гаража и обратно, ч;

$g_{\text{м}}$  – полезная грузоподъемность одной машины, т.

Длительность цикла одной машины

$$T_{\text{ц}} = T_{\text{п}} + \frac{2 \cdot l}{v_{\text{ср}}} + T_{\text{р}} + T_{\text{м}}, \quad (7.21)$$

где  $T_{\text{п}}$  – время погрузки одной машины, ч;

$l$  – расстояние перевозки, км;

$v_{\text{ср}}$  – средняя скорость движения машины с грузом и порожняком, км/ч;

$T_{\text{р}}$  – время разгрузки, ч;

$T_{\text{м}}$  – время на маневры машины, ч.

Суточный рабочий парк автомашин рассчитывается по формуле

$$n_{\text{сут}} = \frac{A_{\text{сут}}}{g_{\text{сут}}}, \quad (7.22)$$

где  $A_{\text{сут}}$  – суточный грузопоток, т;

$g_{\text{сут}}$  – суточное количество груза, перевозимое одной машиной,

$$g_{\text{сут}} = \frac{T'}{T_{\text{с}}} \cdot g_{\text{м}}, \quad (7.23)$$

где  $T'$  – время полезной работы одной машины в течение суток, ч.;

$T_{\text{с}}$  – время всей работы в течение суток, ч.

Списочное количество машин

$$n_c = \frac{A_r}{g \cdot L \cdot 365 \cdot K_{ит} \cdot K_{ип} \cdot K_{им}}, \quad (7.24)$$

где  $A_r$  – объем грузовой работы парка машин, т-км/год;  
 $g$  – грузоподъемность машины, т;  
 $L$  – суточный пробег машины, км;  
 $K_{ит}$  – коэффициент использования тоннажа машины (0,9-0,95);  
 $K_{ип}$  – коэффициент использования пробега (0,6);  
 $K_{им}$  – коэффициент использования парка машин (0,7).  
 Суточный пробег одной машины

$$L = l_{cp} \cdot \frac{T^f}{T_c} \quad (7.25)$$

где  $l_{cp}$  – среднее расстояние перевозки, км.

При организации монтажа полносборных зданий с транспортных средств потребное их количество определяется по формуле

$$n_T = \frac{T_c^a}{T_M} \quad (7.26)$$

где  $T_c^a$  – время полного цикла работы автопоезда, мин;

$T_M$  – время, необходимое на монтаж конструкций с транспортных средств, мин.

Время полного цикла работы автопоезда складывается из времени погрузки и разгрузки конструкций в транспортные средства, движения автопоезда от завода-изготовителя до строительной площадки и обратно порожняком.

При наличии нескольких вариантов внешних перевозок грузов сравнение для выбора наиболее экономичного из них ведется по показателю величины удельных приведенных затрат на доставку 1 т груза:

$$C_{пр} = C + KE, \quad (7.27)$$

где  $C$  – себестоимость доставки, д.е./т;

$K$  – удельные капитальные вложения, д.е./т;

$E$  – коэффициент эффективности капитальных вложений (0,12).

Себестоимость внутривозовых перевозок рассчитывается по формуле

$$Z_B = Z_c + Z_{п.р} + Z_T, \quad (7.28)$$

где  $Z_c$  – расходы по эксплуатации транспортных сооружений, д.е./т;

$Z_{п.р}$  – затраты на погрузочно-разгрузочные работы, д.е./т;

$Z_T$  – затраты по эксплуатации транспортных средств, д.е./т.

### Задание 2

Определить суточный грузооборот транспорта (исходные данные в табл.). Коэффициент неравномерности перевозок равен 1,2.

Вариант задачи	Годовой грузооборот, тыс. т	Число дней работы	Вариант задачи	Годовой грузооборот, тыс. т	Число дней работы
1	342	182	4	440	200
2	360	185	5	500	202
3	400	190	6	520	208



### Задание 3

Определить количество вагонов по строительному объединению (необходимые данные в таблице). Полезная грузоподъемность одного вагона – 60 т, резерв вагонов для производства ремонта составляет 0,04.

Вариант задачи	Количество груза, т/сутки	Оборот вагона, ч	Вариант задачи	Количество груза, т/сутки	Оборот вагона, ч
1	540	12	4	900	18
2	660	14	5	1090	20
3	780	16	6	1140	22

### Задание 4

Рассчитать длительность цикла работы одной автомашин при следующих условиях: время погрузки одной машины – 0,5 ч; расстояние перевозки – 120 км; средняя скорость движения машины с грузом и порожняком – 48 км/ч; время разгрузки – 1 ч; время на маневры – 0,2 ч.

### Задание 5

Определить потребное количество автомашин. Общее количество перевозимого груза за год и длительность расчетного периода с учетом потерь времени на пробеги от гаража и обратно приведены в табл. Полезная грузоподъемность одной машины – 5 т, длительность ее цикла принять по расчету предыдущей задачи.

Вариант задачи	Количество груза, тыс. т	Длительность периода, ч	Вариант задачи	Количество груза, тыс. т	Длительность периода, ч
1	400	1600	4	460	1680
2	420	1630	5	480	1760
3	440	1670	6	500	1720

### Задание 6

Определить списочное количество автомашин. Объем грузовой работы парка – 6812 тыс. т. Грузоподъемность машины – 7 т; коэффициент использования пробега – 0,6; коэффициент использования парка машин – 0,7; коэффициент использования тоннажа машины – 0,93; среднее расстояние перевозки – 300 км; время полезной работы одной машины – 5,2 ч. Длительность цикла принять по расчету задачи 8.

### Задание 7

Время погрузки и разгрузки конструкций в транспортные средства – 10 мин; движение автопоезда от завода-изготовителя до строительной площадки и обратно (порожняком) – 65 мин. Время, необходимое на монтаж конструкций с транспортных средств, – 25 мин.

При организации монтажа полносборных зданий с транспортных средств определить их потребное количество.

### Задание 8

Даны три варианта внешних перевозок грузов. Определить наиболее экономичный. Исходные данные - в табл.

Вариант	Себестоимость, д.е./т	Удельные капитальные вложения, д.е./т
I	16,5	12,7
II	12,8	17,6
III	10,2	21,2

Коэффициент эффективности капитальных вложений – 0,12.

## Практическая работа №8

### ТЕМА: ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИОБЪЕКТНЫХ СКЛАДОВ

**Цель:** изучить основы расчетов потребности в складских площадях.

#### Задание 1

Изучить представленную теоретическую информацию.

Запас материалов, который необходимо хранить на складе, можно определить по формуле

$$Z = \frac{Z_{пл}}{T} \cdot N_3 \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (8.1)$$

где  $Z_{пл}$  – количество материалов, необходимое для выполнения планируемого объема строительно-монтажных работ с учетом убыли при хранении и перевозках;

$T$  – срок строительства;

$N_3$  – средняя норма запаса материалов на складе, дни;

$K_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (1,1-1,2 – для железнодорожного и водного транспорта, для автомобильного – 1,3-1,5);

$K_2$  – коэффициент неравномерности потребления материалов.

Общая площадь склада с учетом вспомогательной (проходов и проездов, мест для сортировки, комплектации, взвешивания и упаковки) устанавливается по формуле

$$S_o = \frac{S_n}{K_{ск}}, \quad (8.2)$$

где  $S_n$  – полезная площадь склада (без вспомогательной), м<sup>2</sup>;

$K_{ск}$  – коэффициент использования складской площади (для закрытых складов утепленных – 0,4-0,5, неутепленных – 0,7-0,9, открытых – 0,4-0,7 и для складов бункерного типа – 0,3-0,5).

Полезная площадь склада

$$S_n = \frac{M}{M}, \quad (8.3)$$

где  $M$  – количество материала, размещаемого на 1 м<sup>2</sup> полезной площади.

Ширина закрытых складов и навесов принимается от 6 до 10 м.

Длина склада должна учитывать величину необходимого разгрузочного фронта. Например, при транспортировке материалов железнодорожным транспортом его величина должна быть

$$L_{\phi} = \frac{n \cdot l + l_1(n-1)}{m} \cdot K_n, \quad (8.4)$$

где  $n$  – количество вагонов, поступающих на склад за сутки;

$l$  – длина вагона, м;

$l_1$  – длина между вагонами при их разгрузке, м;

$m$  – число подач вагонов к складу за сутки;

$K_n$  – коэффициент неравномерности подач железнодорожного транспорта (=1,2).

Расчет емкости бункеров:  
односкатные

$$V = \left( h \cdot b - \frac{b^2 \cdot \operatorname{tg} \alpha}{2} \right) \cdot l, \quad (8.5)$$

двускатные

$$V = \left( h \cdot b - \frac{b^2 \cdot \operatorname{tg} \alpha}{4} \right) \cdot l, \quad (8.6)$$

где  $h, b, l$  – соответственно высота, ширина и длина бункера;  
 $\alpha$  – угол наклона днища бункера к горизонтали ( $30-50^\circ$ ).

Для закрытых складов при хранении материалов емкость стеллажа рассчитывается по формуле

$$V_c = h \cdot g \cdot b \cdot l \cdot K_c, \quad (8.7)$$

где  $g$  – объемный вес материала;  
 $K_c$  – коэффициент заполнения стеллажа.

### Задание 2

Для выполнения комплекса строительно-монтажных работ количество используемых пластмассовых материалов и деталей и сроки строительства объектов приведены в табл. Норма запасов материалов на складе – 60 дней. Коэффициент неравномерности их поступления автомобильным транспортом – 1,4; коэффициент неравномерности потребления – 1,25.

Определить запас материалов, который необходимо хранить на складе.

Вариант задачи	Количество материалов, тыс. шт.	Сроки строительства, дни	Вариант задачи	Количество материалов, тыс. шт.	Сроки строительства, дни
1	12,35	260	4	14,25	240
2	13,10	250	5	14,82	235
3	13,50	245	6	15,12	230

### Задание 3

При возведении объектов количество используемых пластмассовых строительных материалов и деталей и количество материала, размещаемого на  $1 \text{ м}^2$  полезной площади, приведены в табл.

Коэффициент использования складской площади для закрытых утепленных складов равен 0,45.

Определить полезную и общую площадь склада.

Вариант задачи	Количество материалов, тыс. шт.	Количество материалов на $1 \text{ м}^2$	Вариант задачи	Количество материалов, тыс. шт.	Количество материалов на $1 \text{ м}^2$
1	32,0	100	4	36,2	121
2	33,2	112	5	38,3	124
3	34,5	116	6	39,5	126

### Задание 4

Рассчитать величину разгрузочного фронта при транспортировке материалов железнодорожным транспортом, если количество вагонов, поступающих на склад за сутки, – 120, длина вагона – 12 м, длина между вагонами при их разгрузке – 3 м, число подач вагонов к складу за сутки – 2 и коэффициент неравномерности подачи железнодорожного транспорта равен 1,2.

### Задание 5

Определить емкость односкатных и двускатных бункеров. Высота, ширина и длина бункера равны соответственно 10, 4 и 12 м, а угол наклона днища –  $40^\circ$ .

### Задание 6

При стеллажном хранении материалов для закрытых складов рассчитать емкость стеллажа. Высота, ширина и длина его равны соответственно 3, 1,5 и 18 м, а объемный вес материала и коэффициент заполнения стеллажа – 1,8 т/м<sup>3</sup> и 1,25.

### **Практическая работа №9**

#### **Тема: Временное водоснабжение и электроснабжение в строительстве**

**Цель:** приобрести практические навыки расчета потребности объектов строительства в электроэнергии, изучить методы расчета временного водоснабжения объектов строительства.

### Задание 1

Изучить представленную теоретическую информацию.

Количество расходуемого топлива для производственных нужд предприятия определяется по формуле

$$Q_{\text{нп}} = \frac{qN}{K_z}, \quad (9.1)$$

где  $q$  – норма расхода условного топлива на единицу продукции;

$N$  – объем выпуска продукции за расчетный период времени в соответствующих единицах измерения;

$K_z$  – калорийный эквивалент применяемого вида топлива.

Расход топлива для отопления производственных, административных и других зданий определяется по формуле

$$Q_{\text{нп}} = \frac{q_t t_o F_{\text{зд}} V_{\text{зд}}}{1000 K_y \eta_k}, \quad (9.2)$$

где  $q_t$  – норма расхода тепла на 1 м<sup>3</sup> здания при разности наружной и внутренней температур на 1 °С, ккал/ч.;

$t_o$  – разность температур: наружной и внутренней;

$F_{\text{зд}}$  – отопительный период, ч;

$V_{\text{зд}}$  – объем здания, м<sup>3</sup>;

$K_y$  – теплота сгорания условного топлива (7000 ккал/кг);

$\eta_k$  – КПД котельной установки (равен 0,75).

Расход электроэнергии для производственных целей рассчитывается по формуле

$$P_{\text{зн}} = \frac{W_y F_o K_3 K_o}{K_c \eta_o}, \quad (9.3)$$

$W_y$  – суммарная установленная мощность электромоторов оборудования, кВт;

$F_o$  – эффективный фонд времени работы потребителей электроэнергии за отчетный период, ч;

$K_3$  – коэффициент загрузки оборудования;

$K_o$  – средний коэффициент одновременной работы потребителей электроэнергии;

$K_c$  – КПД питающей электрической сети;

$\eta_o$  – КПД установленных электромоторов.

Коэффициент спроса потребителей электроэнергии определяется по формуле

$$\eta_c = \frac{K_2 K_o}{K_c \eta_d} \quad (9.4)$$

Расход электроэнергии для освещения помещений рассчитывается по формулам:

$$P'_{эл} = \frac{C_{св} P_{ср} F_o K_o}{1000}, \quad (9.5)$$

$$P'_{эл} = \frac{h S F_o}{1000}, \quad (9.6)$$

где  $C_{св}$  – число светильников (лампочек) на участке, в цехе и т.д., шт.;

$P_{ср}$  – средняя мощность одной лампочки, Вт;

$h$  – норма освещения 1 м<sup>2</sup> площади, Вт;

$S$  – площадь здания, м<sup>2</sup>

Расход пара для отопления здания определяется по формуле

$$Q_n = \frac{q_n t_{ср} F_{zn} V_{zn}}{1000i}, \quad (9.7)$$

где  $q_n$  – расход пара на 1 м<sup>3</sup> объема здания при разнице наружной и внутренней температур 1 °С;

$i$  – теплосодержание пара (540 ккал/кг).

Расход сжатого воздуха для производственных нужд определяется по формуле

$$Q_a = 1,5 \sum_{i=1}^n d K_n F_o K_s, \quad (9.8)$$

где 1,5 – коэффициент, учитывающий потери сжатого воздуха в трубопроводах и местах неплотного их соединения;

$d$  – расход сжатого воздуха при непрерывной работе воздухоприемника, м<sup>3</sup>/ч;

$K_n$  – коэффициент использования воздухоприемника во времени;

$n$  – число наименований воздухоприемников.

Расход воды для производственных нужд можно определить по нормативам исходя из часового расхода. Например, часовой расход на промывку деталей в баках составляет 200 л. Для некоторых производственных целей количество воды определяется по формуле

$$Q_{вод} = \frac{q_{в} C_{пр} F_o K_s}{1000}, \quad (9.9)$$

где  $q_{в}$  – часовой расход воды на один станок, л.

Временное водоснабжение необходимо для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных потребностей строительной площадки.

При организации снабжения строительной площадки водой необходимо решить следующие вопросы:

1. Выявить потребителей и определить расходы воды.
2. Определить источники водоснабжения.
3. Подобрать схему водоснабжения.
4. Рассчитать сеть и спроектировать её элементы.

Общая потребность в воде ( $Q_{общ}$ ) для строительной площадки определяется как сумма потребностей на производственные ( $Q_{произв}$ ), хозяйственно-бытовые ( $Q_{хоз}$ ) и противопожарные ( $Q_{пож}$ ) нужды по формуле

$$Q_{общ} = Q_{произв} + Q_{хоз} + Q_{пож}. \quad (9.10)$$

Максимальное потребление воды для противопожарных нужд:

$Q_{\text{пож}} = 10$  л/с при площади застройки до 10 га.

В производственных целях вода расходуется:

- 1) на общестроительные работы,
- 2) при эксплуатации строительных и транспортных машин,
- 3) для промывки песка, гравия, гашения извести и изготовления полуфабрикатов.

Расход воды для обеспечения хозяйственно-бытовых нужд определяется по формуле

$$Q_{\text{хоз}} = (g_{\text{ни}} * N_i * k) / (t_1 * 3600) + (g_d * N_d) / (t_1 * 60), \quad (9.11)$$

где  $g_{\text{ни}}$  – удельный расход воды на хоз-быт. нужды, - 15-25 л;

$N_i$  – общее количество работающих, чел.;

$k$  – коэффициент неучтенного расхода воды – 1,2;

$g_d$  – удельный расход воды на 1 чел., принимающего душ, - 30 - 50 л;

$N_d$  – число работников, пользующихся душем, - от 40 до 80% от общего количества работающих;

$t_1$  – время приема душа, 45 мин.

### Задание 2

Мощность установленного по механическому цеху оборудования – 448,2 кВт; средний коэффициент полезного действия электродвигателей – 0,9; средний коэффициент загрузки оборудования –  $K_z = 0,8$ ; средний коэффициент одновременной работы оборудования –  $K_o = 0,7$ ; коэффициент полезного действия питающей электрической сети –  $K_c = 0,96$ ; плановый коэффициент спроса по цеху –  $\eta_c = 0,6$ . Режим работы цеха – двухсменный, по 8 ч. Потери времени на плановые ремонты – 5%. Определить экономию (перерасход) силовой электроэнергии по цеху за год.

### Задание 3

Определить расход пара на отопление здания механического цеха, имеющего объем  $V_{зд} = 800$  м<sup>3</sup>. Норма расхода пара  $q_n = 0,5$  ккал/ч на 1 м<sup>3</sup> здания. Средняя наружная температура за отопительный период –  $t_n = -5$  °С. Внутренняя температура в здании цеха за отопительный период поддерживается на уровне  $t_{вн} = +18$  °С. Отопительный период  $F_c = 200$  суток.

### Задание 4

Определить потребность цеха в сжатом воздухе за месяц, если он используется на 35 станках. Среднечасовой расход сжатого воздуха на одном станке – 10 м<sup>3</sup>. Коэффициент утечки сжатого воздуха – 1,5. Коэффициент использования станков во времени – 0,85, а по мощности – 0,75. Режим работы оборудования цеха – двухсменный. Продолжительность рабочей смены – 8 ч. Число рабочих дней в месяце – 21. Потери времени на плановые ремонты – 6%.

### Задание 5

Определить расход воды на приготовление охлаждающей эмульсии для металлорежущего инструмента за год по механическому цеху. Вода используется на 40 станках, ее средний часовой расход на один станок составляет 1,3 л. Средний коэффициент загрузки станков 0,8. Режим работы цеха – двухсменный. Продолжительность рабочей смены – 8 ч. Число рабочих дней в году – 255. Потери времени на плановые ремонты – 5%.

### Задание 6

Определить потребность в электроэнергии для освещения механического цеха, если в нем установлено 50 люминесцентных светильников; средняя мощность каждого из них – 100 Вт. Время горения светильников в сутки – 5 ч. Коэффициент одновременного горения светильников – 0,75. Число рабочих дней в месяце – 22.

### **Задание 7**

Определить величину временного водоснабжения строительной площадки размером в 9 га, если известно, что:

- расход воды на общестроительные работы составляет – 0,0647 л/с;
- расход воды для промывки песка и гравия – 0,0098 л/с;
- общее количество рабочих – 28 человек.

## **Практическая работа №10**

### **ТЕМА: МТО В СИСТЕМЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

**Цель:** изучить особенности МТО по организации и ведению работ в системе реконструкции. МТО в системе реконструкции

#### **Задание 1**

Изучить представленную теоретическую информацию.

**Реконструкция здания** – комплекс строительных работ и организационно-строительных мероприятий, связанных с изменением существующих технико-экономических показателей (количества и качества квартир, строительного объема и общей площади здания, вместимости, пропускной способности и т.д.) объекта или его назначения, в целях улучшения условий проживания, качества обслуживания, увеличения объема услуг, повышения эффективности его использования.

Реконструкция зданий и сооружений подразумевает выполнение комплекса работ, в которых возникает необходимость в случае изменений размеров здания, его полной или частичной перестройки и внутреннего перепланирования. Реконструкция необходима также в ситуации, когда возрастают временные или постоянные нагрузки, устраиваются подземные и заглубленные помещения. Часто реконструкцию проводят, когда неподалеку строятся новые сооружения, прокладываются различные коммуникации, либо в случае износа конструкций или изменения состояния грунта.

В процессе реконструкции можно менять назначение здания, используя при этом уже готовые объемы. Это даёт возможность уплотнить застройку, реконструировать кварталы, освоить подземное пространство. Мировой практикой предусмотрено сохранение нетронутыми исторических и архитектурных памятников, которые во многом определяют облик городов. На сегодняшний день доля реконструкции сооружений и зданий составляет значительный объём строительных работ (до 20 %).

Реконструировать можно не только гражданские, но и промышленные объекты. В промышленной зоне часто возникает необходимость в уплотнении застройки в связи с прокладкой различных магистралей или установкой нового оборудования. Реконструкция промышленных зданий дает возможность сделать этот процесс более доступным.

Промышленные здания часто реконструируют, не прекращая при этом основной деятельности предприятия. В этом случае в проект производства работ закладывается оптимальная последовательность реконструкции и разрабатывается параллельный ход двух производственных процессов. Режим работы организации сохраняется при этом неизменным. Не менее важно при проведении реконструкции обеспечить нормальное функционирование прилегающих сооружений: реконструкция не должна помешать ре-

жиму работы предприятий и организаций, здания которых находятся в непосредственной близости от реконструируемого.

В случае реконструкции любого здания требуется индивидуальный подход к разработке процесса работ. Перед началом реконструкции с этой целью проводятся инженерные изыскания, конструкции здания тщательно обследуют. В случае если реконструкция проводится в связи с увеличением нагрузок, имеет место также изучение инженерно-геологических условий. Полученные результаты позволяют разработать проект будущей реконструкции. Для разработки проекта просчитываются различные варианты конструктивных решений, участие в этих работах принимают конструкторы, технологи и проектировщики. В результате соблюдения такой последовательности у заказчика работ появляется возможность эффективно вложить средства, получив от процесса реконструкции максимальную пользу.

#### Важные моменты:

- ✓ реконструкция зданий – одно из наиболее сложных и трудоёмких направлений в современном строительстве, требующее значительных финансовых и временных затрат;
- ✓ работы по реконструкции предусматривают полное или частичное освобождение помещений здания: отселение жильцов, вывод организаций, вывоз оборудования и пр.;
- ✓ реконструкция зданий предусматривает *обязательную экспертную оценку* состояния здания и его фундамента представителями строительной компании с последующим составлением акта экспертизы здания;
- ✓ акт экспертизы здания – базовый документ для разработки проектной документации, которая будет являться основанием для проведения работ по реконструкции здания.

#### Реконструкцию проводят следующие организации:

☞ *проектные организации (общего профиля)* – Брестпроект, Брестстройпроект и др. При этом экспертизу(обследование) конструкций проводят:

- Белорусский научный исследовательский институт исследования строительных материалов;
- Белорусский научный исследовательский институт проблем строительства;
- Научно-информационные центры;

☞ *генподрядные организации (общестроительного профиля)* – система Брестоблсельстроя, Строительный трест №8; (*специализированные*) – региональные тресты по строительству и ремонту – Ремстройтрест с входящим в него ремонтно-реставрационным строительным управлением.

#### Виды реконструкции:

##### 1. *Полная* – для объектов:

- производственного назначения – заключается в комплексном переустройстве всех производств, цехов с заменой морально и физически изношенного оборудования, инженерных коммуникаций и систем;
- жилищного и гражданского строительства – заключается в комплексном обновлении старых районов застройки с целью обеспечения современных норм и стандартов.

##### 2. *Малая* – для объектов:

- производственного назначения – переустройство отдельных зданий и сооружений с заменой морально и физически изношенного оборудования, инженерных коммуникаций и систем.
- жилищного и гражданского строительства – перестройка отдельных зданий и сооружений с обновлением инженерного оборудования



Факторы, затрудняющие освоение объёмов работ при реконструкции:

- ✓ Совмещение во времени и пространстве работ по реконструкции с функционированием объектом реконструкции;
- ✓ Стеснённость строительной площадки и зоны проведения работ (малое количество степеней свободы);

Коэффициент степеней свободы определяется по формуле

$$Ч_{ст.св.} = i_k + i_{нк}, \quad (10.1)$$

где  $i_k$  – количество возможных направлений свободного перемещения,

$i_{нк}$  – количество препятствий (невозможных/ заблокированных направлений).

- ✓ Специфические условия, связанные с возможностью механизации.

Классификация объектов реконструкции по характеру СМР:

1. Вид объекта реконструкции:

- строительство новых зданий;
- перестройка имеющихся зданий.

2. Условия реконструкции:

- на свободной от застройки территории;
- после сноса и освобождения территории застройки;
- без сноса (внутри застройки).

3. Очередность освобождения площадок строительства:

- существующие здания и сооружения сносятся частично;
- существующие здания и сооружения сносятся полностью;
- существующие здания и сооружения сносятся после строительства новых.

4. Вид объёмно-планировочных решений:

- обстройка;
  - встройка;
  - перепланировка;
  - надстройка;
  - подстройка;
  - перестройка;
  - передвижка.
5. Характер изменений конструктивных решений:
- без/с замены/ой конструкций;
  - без/с усиления/ем конструкций.

Классификация объектов по степени сложности:

1. Состав объекта:

- *несложные* – несколько типовых зданий или одно;
- *средней сложности* – несколько нетиповых зданий с повторяющимися параметрами или одно нетиповое индивидуальное здание;
- *особо сложные* – большое количество нетиповых зданий с повторяющимися параметрами или одно крупное нетиповое индивидуальное здание.

2. Конструктивные решения:

- *несложные* – используются типовые конструкции;
- *средней сложности* – сочетание индивидуальных типовых конструкций;
- *особо сложные* – индивидуальные конструкции, требующие специальных технологий.

3. Стесненность строительной площадки:
- *несложные* – нормальная ( $K_{ст} > 1$ );
  - *средней сложности* – стесненные ( $0 < K_{ст} \leq 1$ );
  - *особо сложные* – сильно стесненные ( $K_{ст} = 0$ ).

$$K_{ст} = \frac{S_{св}}{S_{генпл}}, \quad (10.2)$$

$$S_{св} = S_{общ} - (S_{з.с.} + S_{н.с.} + S_{инп} + S_{оз}), \quad (10.3)$$

- где  $S_{з.с.}$  – площадь существующей застройки,  
 $S_{н.с.}$  – площадь наземных инженерных сетей,  
 $S_{инп}$  – площадь интендантских объектов,  
 $S_{оз}$  – площадь опасной зоны.

$$S_{генпл} = S_{см} + S_{б.г.} + S_{д.п.} + S_{з.м.}, \quad (10.4)$$

- где  $S_{см}$  – площадь складов материалов,  
 $S_{б.г.}$  – площадь бытовых городков,  
 $S_{д.п.}$  – площадь дорог и площадок,  
 $S_{з.м.}$  – рабочая зона.

4. Эксплуатационная деятельность объекта реконструкции:
- *несложные* – работы ведутся в освобожденных на период строительства зданиях;
  - *средней сложности* – эксплуатация объекта прерывается на ограниченное время;
  - *особо сложные* – эксплуатация объекта не прекращается.
5. Наличие инженерных коммуникаций:
- *несложные* – малое наличие;
  - *средней сложности* – с частичной заменой инженерных коммуникаций;
  - *особо сложные* – все инженерные коммуникации необходимо заменить.

#### Условия работы строительных машин и механизмов на объектах реконструкции.

Производство СМР в условиях реконструкции и ремонта объектов должно быть увязано с производственной деятельностью реконструируемого объекта. Решения по организации строительного производства при реконструкции предприятий должно обеспечивать выполнение максимально возможного объема СМР в доастановочный период и во время плановых технологических остановок основного производства. Необходимость и сроки остановки основного производства определяются проектом на реконструкцию объектов и договором строительного подряда.

При реконструкции объектов необходимо предусматривать совместное использование строительным и эксплуатационным персоналом внутризаводских транспортных коммуникаций и инженерных сетей, цехового грузоподъемного оборудования.

Механизация СМР при реконструкции действующих предприятий в стесненных условиях должна осуществляться с применением строительных машин, имеющих небольшие габариты и высокую маневренность, а в закрытых помещениях – и электрический привод.

Производство СМР при реконструкции действующих промышленных предприятий имеет ряд особенностей ввиду того, что работы совмещены во времени и пространстве с технологической деятельностью реконструируемого производства и осуществляются в условиях сложившегося генерального плана предприятия. Это нарушает нормальную организацию и технологию СМР, затрудняет применение имеющихся средств механизации и усложняет организацию материально-технического снабжения.

Можно выделить следующие особенности производства СМР при реконструкции действующего предприятия, усложняющие МТО:

➤ *Стесненность рабочей зоны* приводит к резкому снижению эксплуатационной производительности машин и механизмов, увеличению объёмов немеханизированных работ, усложнению транспортных схем подачи материалов, изделий и конструкций. В этих условиях трудно также обеспечить размеры минимально необходимого фронта работ.

➤ *Эксплуатация внутризаводских транспортных коммуникаций строителями и производителями.* Наличие широкой сети автомобильных дорог и железнодорожных путей на территории промышленного предприятия снижает объёмы работ по возведению временных транспортных коммуникаций, однако при эксплуатации дорог и путей одновременно подрядной организацией и заказчиком ограничивает время использования их строителями. Часто доставка строительных конструкций, материалов и оборудования в зону СМР возможна только во время перерывов в работе транспорта действующего предприятия;

➤ *Эксплуатация цехового грузоподъемного оборудования строителями и производителями.* Для подъема и перемещения строительных конструкций и материалов часто используют цеховое грузоподъемное оборудование. В этом случае составляется график его совместной эксплуатации строителями и производителями, что зачастую недостаточно для ритмичности СМР.

➤ *Узость проездов внутризаводской автодорожной сети.* Увеличение производственных площадей, сети автомобильных и железных дорог в пределах существующей территории предприятия вызывает сужение проездов, проходов, уменьшение радиусов поворота транспортных путей, что затрудняет перевозку длинномерных строительных конструкций и перемещение строительных машин, усложняет транспортные схемы доставки конструкций в зону монтажа.

Указанные особенности отрицательно влияют на организацию и технологию реконструктивных работ, поскольку в результате в большинстве случаев производство строительных работ при реконструкции осуществляется не самой производительной и экономичной строительной техникой, а с применением большого количества ручных инструментов. В связи с этим по сравнению с новым строительством выработка на одного работающего обычно снижается на 20—35 %, удельный вес заработной платы повышается на 30—45 %, эксплуатационные расходы на средства механизации увеличиваются в 1,5—2,5 раза, удельная себестоимость работ повышается на 15 %.

Таким образом, ввиду наличия ограничивающих факторов при выборе средств механизации, следует учитывать следующие основные положения:

✓ средства механизации должны быть *универсальными*, т.е. выполнять различные по характеру, объёму и специфике СМР и операции в стесненных условиях;

✓ применяемые машины и механизмы должны иметь по возможности небольшую массу, малые габариты, быстро переводиться с транспортного положения в рабочее и наоборот, иметь сменное навесное монтажно-транспортное оборудование;

✓ для предохранения покрытий дорог, полов в цехах и площадок целесообразно, чтобы ходовая часть подъёмно-транспортных механизмов была на пневмоколесном ходу или на резиновых гусеницах;

✓ следует использовать методы и средства механизации, предотвращающие возникновение при их работе динамических воздействий. Это особенно относится к выбору средств

механизации при устройстве свайных фундаментов, шпунтовых ограждений, выполнении работ по разборке и разрушению различных конструкций, уплотнению грунтов и т.д.;

✓ при выборе машин и механизмов для монтажно-демонтажных работ в зависимости от условий реконструкции и монтажных характеристик конструкций следует шире использовать лёгкие крышевые краны, краны с телескопическими стрелами, монорельсовые и канатные системы и механизмы, применяемые непосредственно при эксплуатации предприятий, зданий и сооружений (например, мостовые и кабельные краны, мостовые стреловые краны, универсальные и малогабаритные погрузчики, гидравлические подъёмники);

✓ учитывать размеры рабочих зон машин и механизмов, подъездных путей, возможность их перемещения внутри зданий и по территории реконструируемого предприятия или сооружения;

✓ использовать средства механизации с системами дистанционного управления по заранее заданным программам;

✓ максимально применять машины и механизмы с изменяемыми габаритными характеристиками;

✓ использование машин-манипуляторов и роботов, особенно при реконструкции цехов и предприятий с вредными условиями производства (загазованность, запыленность, огне- и взрывоопасность).

## Практическая работа №11

### ТЕМА: ПЛАНИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ МТО

**Цель:** получить практические навыки в планировании МТО.

#### Задание 1

Рассчитать нормативный запас силикатного кирпича, поставляемого из г. Гродно при следующих данных:

- период отгрузки кирпича – 7 дней;
- среднесуточный расход кирпича,  $P_{\text{ср.сут.}}$  – 8 тыс. шт.;
- средняя величина отклонений от графиков поставки,  $\lambda$  – 3 дня;
- время раскредитования вагонов, разгрузки, проверки качества и поставки на объект,  $t_{\text{подгот}}$  – 2 дня.

ект,  $t_{\text{подгот}}$  – 2 дня.

**Примечание.** Текущий запас ( $Z_{\text{тек}}$ ) равен минимальному интервалу между двумя поставками ( $n$ ),  $Z_{\text{тек}} = n$ .

Гарантийный запас ( $Z_{\text{гар}}$ ) равен произведению среднесуточного расхода ( $P_{\text{ср.сут.}}$ ) на среднюю величину отклонений от нормальных условий поставок ( $\lambda$ ),  $Z_{\text{гар}} = P_{\text{ср.сут.}} \times \lambda$ .

Срок поставки ( $T_{\text{пост}}$ ) равен периоду между двумя поставками ( $n$ ),  $T_{\text{пост}} = n$ .

Наибольший фактический запас ( $Z_{\text{факт}}$ ) в днях или тыс.шт. не должен превышать суммы текущего запаса ( $Z_{\text{тек}}$ ), срока поставки ( $t_{\text{пост}}$ ), подготовительного запаса ( $Z_{\text{подг}}$ ),  $Z_{\text{факт}} = Z_{\text{тек}} + t_{\text{пост}} + Z_{\text{подг}}$ .

Аналогичным образом производится расчет запасов по всем основным видам материалов. Затем объемные показатели запасов переводятся в стоимостные.

Зная общий расход материалов за месяц в стоимостном измерении и норматив в стоимостном измерении, можем определить процент запаса материалов по формуле

$$P_{z.m} = \frac{C_{m.n}}{C_{m.o}} \cdot 100, \quad (11.1)$$

где  $C_{m.n}$  – нормативная стоимость запасов материалов;

$C_{m.o}$  – общая потребность материалов.

### Задание 2

На март общая потребность материалов составляет 150 млн. руб. Нормативный запас материалов – 100 млн. руб.

Определить процент нормативного запаса в месячном расходе материалов и его величину в днях.

### Задание 3

Определите отклонение фактических остатков от норматива запаса на март. Проанализируйте и сделайте вывод по каждому объекту и общий для организации.

Наименование объектов (участков)	Норматив запаса на март млн. руб.	Фактические остатки по данным бух. учета млн. руб.	Отклонение от норматива превышение (-) снижение (+)
№ 1	17,0	25,1	
№ 2	18,0	16,4	
№ 3	20,0	28,3	
№ 4	25,0	28,5	
Итого	100,0	120,7	

### Задание 4

Провести анализ обеспечения материальными ресурсами за март строящегося 60-квартирного жилого дома в табличной форме.

Наименование материалов и изделий	Ед. изм.	Потребность в материалах			Получено материалов за мес.	Обеспеченность в %
		Остаток на нач. мес.	Планир. расход за мес.	Мин. потребность		
Кирпич красный	тыс. шт.	20	160	140	150	
Кирпич облицовочный	тыс. шт.	5	45	40	35	
Плиты перекрытий (1,5x6)	шт.	-	62	62	54	
то же (1,2x6)	шт.	-	48	48	52	
Перемычки несущие 2,6 м	шт.	22	34	12	18	
то же 2,0 м	шт.	30	48	18	18	
Перемычки не несущие 2,6 м	шт.	10	120	110	140	
то же 2,0 м	шт.	28	110	82	90	
то же 1,2 м	шт.	-	60	60	50	
Щиты подмостей	м <sup>2</sup>	45	60	15	15	
Гвозди	кг	30	44	14	20	

Рассчитать обеспеченность материалами в % и провести анализ обеспеченности по каждому материалу, сделать вывод может ли строительная организация выполнить данное задание в полном объеме, если нет, то что создало трудности в выполнении задания в полном объеме.

## Практическая работа №12

### ТЕМА: РЕСУРСЫ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**Цель:** изучить методы ресурсосбережения в строительстве.

#### Задание 1

Изучить представленную теоретическую информацию.

В строительстве используется множество ресурсов. Стоимость материальных ресурсов доходит до 70%, около 30% составляют трудовые ресурсы. Строительство также потребляет большое количество энергетических ресурсов.

#### **Ресурсы, используемые в строительстве:**

- материальные;
  - трудовые;
  - энергетические;
  - интеллектуальные (все технические, физические и химические направления науки) – до 20-25% от стоимости объекта может приходиться на исследование материалов, изделий, конструкций, новые технологии, инновационные материалы, ПСД;
  - природно-экологические (земельные, экологические, вода, кислород и т.д.).
- Строительство является источником нарушения экологических ресурсов: загрязнение и ухудшение подземных вод, эрозия и окисление почв и т.д.

Материальные ресурсы в строительстве – материалы, изделия, конструкции.

Под **экономией материальных ресурсов** понимают повышение эффективности использования материальных ресурсов, снижение их удельного расхода на единицу продукции.

#### **Источники экономии:**

1. Внедрение оборудования большей производительности, внедрение прогрессивных технологий, которые снижают расход материалов.
2. Совершенствование и рационализация конструктивных и объёмно-планировочных решений строительных конструкций.
3. Совершенствование строительных конструкций, материалов, изделий, проектов зданий и сооружений.
4. Развитие специализации и кооперации труда, унификация и нормализация выпускаемой продукции.
5. Снижение отходов и вторичная переработка.
6. Замена дефицитных и дорогостоящих материалов.
7. Устранение порчи при хранении и транспортировке.
8. Экологические методы стимулирования ресурсосбережения.

**Отходы** в строительстве делятся на:

- *отходы производства* – остатки сырья, материалов, образовавшиеся при производстве работ и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства;
- *отходы потребления* – изделия, материалы, конструкции, утратившие потребительские свойства в результате физического и морального износа и нарушения сроков хранения.

Отходы производства и потребления могут быть:

- неиспользуемые;
- вторично используемые материальные ресурсы.

Неиспользуемые отходы (строительный мусор, неплодородный грунт, вредные материалы и т.д.) списываются на себестоимость СМР по специальным ведомостям списания отходов по видам работ. Списывает производитель работ.

Вторично используемые материальные ресурсы подразделяется на:

- списываемые централизованно – эти материалы реализуются в централизованной системе загрузки сырья (Белвторчермет, Белнефтехим, Белресурсы и т.д.) и списываются по лимитным ведомостям на основе норматива на 1 млн. СМР;
- используемые на предприятиях промышленности строительных ресурсов – нецентрализованно списываются на основе лимитных ведомостей;
- местно используемые, т.е. использование на предприятии или в отрасли (для застройки оснований, пазух и т.д.).

**Природно-экологические потери** делятся на:

- экологические потери, которые могут быть в случае ведения СМР;
- нарушение землепользования.

**Последствия:**

- потеря растительного слоя;
- вырубка лесных насаждений;
- нарушение верхнего слоя почвы, окисление;
- изменение уровня грунтовых вод, заболачивание;
- нарушение строения земли;
- эрозия почвы, образование оползней;
- загрязнение водоёмов;
- загрязнение атмосферы, создание шума.

## **Задание 2**

В строительной организации было принято решение о внедрении нового кровельного материала – рубитэкса (стеклоткань), который имеет высокие прочностные и теплоизоляционные свойства, что позволяет взамен трехслойного покрытия из обыкновенного рубероида применять двухслойное из рубитэкса.

Показатели	Единица измерения	Рубероид РК-420	Рубитэкс РК-5.0
Годовой объем производства	тыс. м <sup>2</sup>	—	3000
Себестоимость производства 1 м <sup>2</sup> кровельного материала	руб.	22	48
Капитальные вложения в производственные фонды заводоизготовителя (в расчете на 1 м <sup>2</sup> кровельного материала)	руб.	33	45
Удельный расход материала на 1 м <sup>2</sup> конструкции кровли	м <sup>2</sup>	3,76	2,54
Себестоимость укладки 1 м <sup>2</sup> кровли (без учета стоимости материалов)	руб.	140	75

За базу сравнения принимается рубероид РК-420 (табл. 3.2).

Рассчитать годовой экономический эффект от производства и применения нового строительного материала с меньшим удельным расходом на единицу строительной конструкции.

**Примечание.** Расчет годового экономического эффекта от создания и использования новых или усовершенствованных ранее применяемых материалов, деталей и т.п. производится по формуле

$$\mathcal{E} = \left[ 3_1 \frac{y_1}{y_2} + \frac{(ИИ - И2) - Ен(K_2' - K_1')}{y_2} - 3_2 \right] \times A_2, \quad (12.1)$$

где 3<sub>1</sub> и 3<sub>2</sub> – приведенные затраты на производство единицы соответствующего базового и нового материала, руб.;

$U_1$  и  $U_2$  – удельные расходы соответственно базового и нового материала в расчете на единицу конструктивного элемента (вида работ), в натуральных единицах;

$I_1$  и  $I_2$  – затраты на выполнение работ при использовании базового и нового материала (без учета его стоимости) на единицу конструктивного элемента (вида работ), руб.;

$K_1$  и  $K_2$  – сопутствующие капитальные вложения в строительстве при использовании базового и нового материала в расчете на единицу конструктивного элемента с применением нового материала, руб.;

$A_2$  – годовой объем производства нового материала в расчетном году, в натуральных единицах.

Приведенные затраты представляют собой сумму себестоимости и нормативных отчислений от капитальных вложений в производственные фонды и определяются по формуле

$$З = C + E_n K, \quad (12.2)$$

где  $З$  – приведенные затраты на единицу СМР, руб.;

$C$  – текущие затраты (себестоимость единицы СМР, то есть себестоимость производства плюс себестоимость укладки), руб.;

$K$  – удельные капитальные вложения в основные производственные фонды на единицу СМР, руб.

$E_n$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,15.

### Задание 2

Характеристика промышленных предприятий:

№1: Индивидуальная технологическая норма –  $1 \cdot 10^3$  МДж/ед. продукции.

Затраты ТЭР на вспомогательные нужды производства –  $1 \cdot 10^6$  МДж.

Количество единиц выпускаемой продукции – 5000.

№2: Индивидуальная технологическая норма –  $2 \cdot 10^3$  МДж/ед. продукции.

Затраты ТЭР на вспомогательные нужды производства –  $0,5 \cdot 10^7$  МДж.

Количество единиц выпускаемой продукции – 20000.

Определить удельную энергоемкость продукции.

Примечание. Удельная энергоемкость продукции – отношение всей потребляемой на производственные нужды за год энергии (Птэр) к годовому объему продукции ( $V$ )

$$E = \text{Птэр} / V. \quad (12.3)$$

### Задание 3

В строительной организации были внедрены технологические процессы, направленные на ресурсосбережение в процессе выполнения кирпичной кладки. Соответственно были обучены передовым методам труда рабочие, занятые на строительстве 9-этажного жилого дома.

Исходные данные:

- объем работ по кирпичной кладке – 4618 м<sup>3</sup>;
- трудоемкость объема работ – 4510 чел-дн;
- стоимость 1 м<sup>3</sup> раствора – 780 у.е.;
- стоимость 1 маш-см. башенного крана – 630 у.е.;
- годовая сумма условно-постоянных расходов в составе прямых затрат и накладных расходов – 550 000 у.е.;
- стоимость обучения одного рабочего в месяц – 300 у.е.;
- длительность обучения рабочих профессиям: монтажника – 2 месяца, такелажника – 0,5 месяца.



Передовым методам труда намечено обучить 5 каменщиков профессии монтажника и 3 каменщика профессии такелажника.

Внедрение мероприятий по повышению качества строительных работ обеспечивает снижение трудоемкости работ на 6%, уменьшение расхода раствора на 1 м<sup>3</sup> кладки с 0,28 м<sup>3</sup> по норме до 0,23 м<sup>3</sup>, сокращение продолжительности строительства на 15 дней (со 126 до 111), уменьшение числа маш-см. работы башенного крана на 48 маш-см.

Сокращение трудоемкости строительных и монтажных работ приведет к экономии накладных расходов, исчисляемой на основе отчетных данных строительного-монтажных организаций или по нормативам. Экономия накладных расходов составляет 100 у.е. на 1 чел.-день.

Определить величину годового экономического эффекта в результате внедрения мероприятий по повышению качества ведения строительных работ.

Примечание. Годовой экономический эффект от внедрения мероприятий новой техники, направленных на улучшение качества строительных работ (Эф), определяется по формуле

$$\text{Эф} = \Delta\text{Э} - E_n \times K, \quad (12.4)$$

где  $\Delta\text{Э}$  – прирост прибыли (снижение себестоимости) от внедрения мероприятий новой техники, тыс. руб.;

$E_n$  – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений – 0,15;

$K$  – единовременные затраты, необходимые для создания и использования новой техники, тыс. руб.

В свою очередь снижение себестоимости ( $\Delta\text{Э}$ ) от внедрения мероприятий новой техники складывается из снижения себестоимости:

– в части прямых затрат – затрат на материалы ( $\Delta\text{Э}_{з.мат.}$ ) и затрат на эксплуатацию машин и механизмов ( $\Delta\text{Э}_{з.экспл.}$ );

– в части накладных расходов – расходов, зависящих от затрат труда ( $\Delta\text{Э}_{н.р.}$ );

– в части условно-постоянной части затрат – в составе прямых затрат и накладных расходов ( $\Delta\text{Э}_{ул.пост.}$ ).

$$\Delta\text{Э} = \Delta\text{Э}_{з.мат.} + \Delta\text{Э}_{з.экспл.} + \Delta\text{Э}_{н.р.} + \Delta\text{Э}_{ул.пост.} \quad (12.5)$$

Снижение себестоимости в части накладных расходов определяется с учетом снижения трудоемкости работ. Трудоемкость строительного-монтажных работ измеряется количеством рабочего времени, затраченным на единицу строительной продукции, и определяется по формуле

$$\Delta\text{Э}_{н.р.} = \text{Э}_{нр.ед} \times \text{Э}_T, \quad (12.6)$$

где  $\text{Э}_{нр.ед.}$  – экономия накладных расходов на 1 чел.-день.

$\text{Э}_T$  – снижение трудоемкости, чел.-дн. Снижение трудоемкости определяется по формуле

$$\text{Э}_T = T_P \frac{\Delta T_P}{100}, \quad (12.7)$$

где  $T_P$  – трудоемкость объема работ, чел.-дн.;

$\Delta T_P$  – снижение трудоемкости в результате мероприятий по внедрению новой техники, %.

Если сокращается время выполнения отдельных видов работ на объекте, то снижение условно-постоянных накладных расходов принимается в расчет при условии, что

соответственно возрос в течение рассматриваемого периода объем выполняемых работ данного вида. При сокращении продолжительности строительства следует учитывать эффект, получаемый от снижения условно-постоянных накладных расходов.

Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства данного объекта (этапа работ) определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{усл.пост.}} = H \left( 1 - \frac{T_2}{T_1} \right), \quad (12.8)$$

где  $H$  – годовая сумма условно-постоянных накладных расходов в составе прямых затрат и накладных расходов; тыс. руб.;

$T_1$  и  $T_2$  – продолжительность строительства объекта до и после внедрения мероприятий новой техники, дн.

### Практическая работа №13

#### ТЕМА: СТИМУЛИРОВАНИЕ РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**Цель:** изучить методы экономического стимулирования за экономию ресурсов в строительстве.

##### Задание 1

Изучить представленную теоретическую информацию.

Стимулирование за ресурсосбережение в строительстве за счет применения научно-технических достижений.

Министерством архитектуры и строительства разработано положение по ресурсосбережению в строительстве за счет применения научно-технических достижений в проектных решениях и стимулированию за снижение ресурсоемкости и утверждено 20.09.2001 г. за № 16.

Основной целью предлагаемого механизма является стимулирование за достижение экономии всех видов ресурсов (материальных, топливно-энергетических и трудовых) в процессе инвестиционного цикла.

Строительные организации заключают с заказчиками договорную (контрактную) цену. Эта цена, как правило, остается неизменной до завершения строительства.

При наличии у подрядной организации проектной документации на строительство объекта может производиться поиск экономических решений, направленных на снижение стоимости, путем привлечения:

- проектной организации, осуществившей проектирование данного здания или сооружения;
- других проектных организаций, имеющих лицензию на выполнение проектных работ;
- научно-исследовательских и проектно-технологических организаций;
- высококвалифицированных специалистов собственной организации, службы заказчика или других сторонних лиц.

Изменения, вносимые в проектную документацию и направленные на ресурсосбережение, не должны ухудшать потребительские качества, эксплуатационные характеристики и архитектурный облик здания или сооружения. Изменения согласовываются с разработчиками архитектурного или строительного проекта и организацией или органом управления, утвердившим проект.

Целесообразность применения научно-технических достижений, а также правильность расчета снижения стоимости в базисных ценах или в действующих ценах на момент составления проектно-сметной документации должны быть подтверждены органами государственной вневедомственной экспертизы.

Основанием для определения снижения стоимости строительства после реализации предложения являются расчеты сравнения, где указываются величины ресурсов, предусмотренных проектом и необходимых при условии реализации научно-технического достижения.

В расчеты не включаются затраты, сопутствующие строительству (накладные расходы, затраты на временные здания и сооружения и т.д.). Величина этих затрат приводится в справках о стоимости выполненных работ и остаются в распоряжении подрядчика. Если внедрение научно-технического достижения влечет за собой повышенный расход других ресурсов, то в расчете величина снижения стоимости соответственно корректируется.

Экономия средств, полученная от реализации в проектах научно-технических достижений, распределяется между подрядными, проектно-изыскательскими организациями и заказчиками по согласению сторон с учетом конкретного вклада каждого из них в реализацию научно-технических достижений.

Ориентировочно средства от суммы достигнутой экономии могут быть распределены следующим образом:

- проектно-изыскательские организации 10-20 процентов;
- подрядные организации 70-80 процентов;
- заказчик 5-10 процентов.

Подрядные организации имеют право часть сэкономленных средств направить на премирование работников промышленных организаций, подсобных производств, активно участвовавших во внедрении научно-технических достижений.

Сэкономленные средства подрядные организации направляют на возмещение повышенных издержек производства, связанных с внедрением новшеств, а оставшаяся часть направляется на обновление основных производственных фондов (не менее 50 процентов от своей части достигнутой экономии) и материальное поощрение работников, участвовавших в разработке и внедрении новых проектных решений.

Положениями, разрабатываемыми в строительных организациях, должно быть предусмотрено выделение средств на премирование рабочих и мастеров, непосредственно внедрявших научно-технические достижения (30-50 процентов), на премирование работников аппарата строительных управлений (20-30 процентов) и аппарата треста (20-25 процентов). Шкала «Премирование» должна быть гибкой, чтобы можно было учитывать конкретные затраты труда по внедрению научно-технического прогресса.

Сумма премии, выплачиваемая одному работнику за экономию ресурсов от внедрения научно-технического прогресса, предельными размерами не ограничивается.

Подрядчик, привлекающий при строительстве объекта субподрядчиков, направляет часть сэкономленных средств субподрядчикам при их непосредственном участии в реализации научно-технических достижений, если это было оговорено в договоре субподряда. Субподрядчик и сам может выступать с инициативой применения научно-технических достижений, относящихся к работам, являющихся предметом договора между ним и подрядчиком. Конкретный размер от экономии, передаваемой субподрядчику, определяется в договоре.

Премирование за снижение себестоимости и экономию материальных, трудовых и прочих ресурсов.

Министерством экономики и Министерством труда и социального развития 15.03.2000 г. за № 46/35 утверждено положение о стимулировании снижения себестоимости продукции (работ, услуг). Положение разработано в целях материальной заинтересованности работников в экономии материальных, трудовых и прочих ресурсов.

Кроме экономии всех видов ресурсов, получаемых в результате применения научно-технических достижений, строительные организации могут экономить за счет:

- бережного отношения к ресурсам на строящихся объектах;
- внедрения новых прогрессивных технологий;
- использования отходов производства.

Руководители строительных организаций, специалисты, служащие и рабочие могут быть премированы за экономию материальных, трудовых и прочих ресурсов. Премирование осуществляется при соблюдении требуемого качества работ и достоверного учета расхода материальных ресурсов.

Премирование производится при экономии материальных ресурсов:

- на объекте – мастера (прораба), рабочих;
- по строительному подразделению – руководителей и специалистов строительного подразделения;
- по организации в целом – руководителей и специалистов организации.

Перечень рабочих и специалистов, поощряемых за экономию материальных ресурсов на объекте, устанавливает линейный работник и представляет начальнику управления для утверждения.

Премирование руководителей структурных подразделений производится приказом руководителя организации. Премирование работников организации производится также приказом руководителя организации.

Экономия ресурсов по сравнению с нормами определяется по итогам работы отчетного периода – квартала. При имевшемся перерасходе ресурсов с начала строительства объекта величина экономии уменьшается на сумму перерасхода. Стоимость ресурсов определяется исходя из фактической стоимости в отчетном квартале.

Премирование производится за экономию строительных материалов, используемого сырья, топлива, трудовых ресурсов.

Источником премирования является фактическая сумма экономии, подтвержденная данными бухгалтерского учета. Премии за экономию ресурсов относятся на себестоимость строительно-монтажных работ. Премии за соблюдение норм расхода ресурсов выплачиваются за счет прибыли, остающейся в распоряжении организации.

Премирование за экономию материальных, трудовых и прочих ресурсов производится по мастерским или прорабским участкам независимо от результатов экономии в целом по структурному подразделению.

На выплату премии за экономию материальных и трудовых ресурсов направляется 50 процентов суммы экономии. Эту сумму следует разбить на две величины: для премирования линейных работников и рабочих (70-80 процентов) и для премирования работников аппарата управления (20-30 процентов).

Премия за экономию выплачивается сверх премий, установленных за производственно-экономические показатели.

Сумма премии, выплачиваемая одному работнику за экономию конкретных видов ресурсов, предельными размерами не ограничивается.

Премирование за результаты выполнения мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов и горюче-смазочных материалов.

В целях повышения материальной заинтересованности руководителей, специалистов и рабочих в выполнении мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов и повышения эффективности их использования Министерство труда утвердило положения 14.11.1996 г. № 85.

Премирование руководителей организаций производится при соблюдении следующих условий:

- организован приборный учет и регулирование расхода топливно-энергетических ресурсов;
- имеется план мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов;
- достигнута фактическая экономия, подтвержденная данными бухгалтерского учета и показаниями приборов;
- отсутствует просроченная задолженность по расчетам за энергоресурсы.

Снижение расходов на топливо, тепловую и электрическую энергию по смете затрат не менее чем на 5 процентов против фактического расхода за соответствующий период прошлого года при соблюдении санитарно-технических норм.

Премирование за выполнение мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов производится по результатам работы за квартал (нарастающим итогом с начала года) и за год.

Источником премирования является фактическая экономия по смете затрат, подтвержденная данными бухгалтерского учета и показаниями приборов на тепловую и электрическую энергию организации за вычетом затрат на проведение мероприятий, приведших к экономии.

На премирование работников может быть направлено до 50 процентов полученной экономии финансовых средств, предусмотренных на эти цели в смете расходов организации.

Размер премии руководителям производится из расчета до 25 процентов должностного оклада в расчете на квартал.

Премии за выполнение мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов выплачивается сверх предельных размеров премий, установленных за основные результаты работы.

В зависимости от суммы полученного годового экономического эффекта в результате экономии ресурсов работникам может увеличиваться размер вознаграждения по итогам работы за год.

За достигнутую экономию топливно-энергетических ресурсов могут премироваться следующие категории работников:

- руководитель, заместитель руководителя, главный инженер организации и структурного подразделения;
- энергетик, главный (старший) механик;
- электрослесарь строительный, электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования;
- другие специалисты и рабочие, принимавшие участие во внедрении организационно-технических мероприятий по изменению технологии производства работ, дающей экономию топливно-энергетических ресурсов в системе строительной организации.

Постановлением Совета Министров от 28.05.2002 г. предусмотрено премирование должностных лиц организаций за экономию горюче-смазочных материалов от внедрения ресурсосберегающих технологий, модернизации производства и освоения новых видов транспортных средств. На выплату данных премий могут направляться средства в размере до:

- 70 процентов от суммы экономии дизельного топлива;
- 80 процентов от суммы экономии бензина всех марок;
- 60 процентов от суммы экономии моторных масел.

Из фонда этих средств премируются руководители организаций и другие должностные лица, принимавшие участие в разработке и (или) внедрении ресурсосберегающих технологий, модернизации производства и освоении новых методов использования транспортных средств.

На премирование руководителей направляется не более 10 процентов от фонда экономии. Условия и размеры премирования руководителя организации определяются в заключенных с ними контрактах.

#### Премирование за рационализаторские предложения и за мероприятия, удешевляющие строительство.

Учитывая значительную роль изобретательства и рационализации в развитии народного хозяйства нашей страны, кабинет министров Республики Беларусь 24 июня 1996 г. постановлением № 417 утвердил типовое положение о рационализаторской деятельности в Республике Беларусь.

Рационализаторским предложением признается техническое решение, предусматривающее создание или изменение конструкции изделия, технологии производства и применяемой техники, состава материала, являющееся новым и полезным для предприятия, которому оно подано, а также новое для предприятия организационное решение, дающее экономию трудовых, сырьевых, топливно-энергетических и других материальных ресурсов или иной положительный эффект.

Предложение должно быть новым для предприятия, т.е. таким, чтобы оно не использовалось на предприятии, не было известно предприятию, не было предусмотрено обязательными нормативами (стандартами, нормами, техническими условиями).

Предложение признается полезным, если оно позволяет получить любой положительный эффект.

Не признается рационализаторским предложение, которое снижает надежность, долговечность или ухудшает условия труда, качество работ.

Для признания предложения рационализаторским автор составляет заявление в письменной форме, в котором указывается наименование предложения, перечисляются все соавторы и сведения о них. Заявление принимается предприятием, если предложение относится к его деятельности, независимо от того, где работает автор.

Зарегистрированное на предприятии заявление направляется на заключение тем подразделениям и службам, к деятельности которых оно непосредственно относится. В заключении подтверждается наличие в предложении технического решения, а также дается оценка его новизны и полезности.

В случае организационного предложения дается оценка его новизны и экономического или иного положительного эффекта.

После вынесения решения о признании предложения рационализаторским и принятия его к использованию в течение месячного срока каждому из соавторов выдается удостоверение рационализатора.

Размер вознаграждения за рационализаторское предложение и порядок его выплаты определяется предприятием, а также на основании договора между предприятием и автором (соавтором).

В строительстве бывают случаи, когда весьма сложно определить, является ли данное предложение рационализаторским, или оно удешевляет строительство. По нашему мнению, все предложения, удешевляющие строительство, должны поощряться.

Например, при внедрении предложений или мероприятий, удешевляющих строительство, вознаграждение может быть в следующих величинах:

- при сумме экономии до 1 млн. руб. – 10 процентов;
- при сумме экономии от 1,0 до 5,0 млн. руб. – 7 процентов;
- при сумме экономии от 5,0 до 10,0 млн. руб. – 5 процентов;
- при сумме экономии более 10,0 млн. руб. – 3 процента.

Если предложение признано рационализаторским, то к вышеуказанному проценту вознаграждения можно добавить 1-2 базовых величин.

В положении по выплате вознаграждения за рационализацию и за мероприятия, удешевляющие строительство, предприятие должно предусмотреть также выплату вознаграждения за содействие внедрения рационализаторского предложения или мероприятия, удешевляющего строительство. Учитывая сложность внедрения тех, или иных предложений, сумма премий за содействие внедрению предложений может быть равной сумме авторского вознаграждения.

Конкретные суммы за содействие внедрению предложения определяются на основании акта исходя из результатов работы и степени участия в ней каждого лица.

Факт внедрения рационализаторского предложения или мероприятия, удешевляющего строительство, подтверждается актом об его использовании. Акт должен быть составлен не позднее месячного срока с начала использования предложения.

#### Премирование за сбор, хранение, отгрузку и сдачу лома и отходов черных и цветных металлов

Работники организаций, непосредственно занятые сбором, хранением, сдачей и отгрузкой лома и отходов черных и цветных металлов, могут премироваться за выполнение плана сдачи и отгрузки этих металлов в размере до 100 процентов месячной тарифной ставки (должностного оклада) в год.

Премирование производится из фонда, образуемого за счет отчисления от суммы средств, полученных от реализации лома и отходов черных и цветных металлов. При недостатке этих средств, премирование может производиться за счет прибыли (фонда потребления).

Премии за сдачу и отгрузку черных и цветных металлов выплачиваются работникам независимо от других видов премирования.

Премирование работников производится, как правило, по годовым результатам работы. Основанием для начисления премии являются данные бухгалтерской отчетности о количестве, качестве сданного и отгруженного лома и отходов черных и цветных металлов.

Из общего числа премируемых работников не менее 50 процентов должны составлять работники, непосредственно занятые сбором, хранением, сдачей и отгрузкой лома и отходов черных и цветных металлов.

За сбор, хранение, сдачу и отгрузку лома и отходов черных и цветных металлов могут премироваться следующие работники:

- рабочие, кладовщики подразделений организации, непосредственно занятые сбором, хранением и отгрузкой лома и отходов черных и цветных металлов;
- руководители организаций, заместители руководителя и специалисты, на которых приказом руководителя возложена работа по планированию, учету, отчетности и функции контроля выполнения государственного заказа по сдаче и отгрузке лома и отходов черных и цветных металлов.

## Практическая работа №14

### ТЕМА: ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

**Цель:** получить практические навыки расчета производственной мощности строительного предприятия.

#### Задание 1

Изучите представленную теоретическую информацию.

**Производственная мощность** – это максимально возможный объем работ, который может выполнить хозяйственная единица в существующих условиях и применяя прогрессивные технологии.

Производственную мощность рассчитывают по видам производств, входящих в состав предприятия, поэтому она выражается в натуральных показателях.

Для расчета производственной мощности предприятия используются следующие исходные данные:

1. Количество, состав и техническое состояние оборудования, и данные о производственных площадях.

2. Технические нормы производительности оборудования и трудоемкости выпускаемой продукции

При расчете производственной мощности предприятия принимается максимально возможный плановый годовой фонд времени оборудования

$$T_n = T_k - (T_p + T_v), \quad (14.1)$$

где  $T_n$  – номинальный фонд времени, дн.;

$T_k$  – календарный фонд времени, дн.;

$T_p$  – праздничные дни, дн.;

$T_v$  – выходные дни, дн..

Эффективный (реально возможный) фонд времени определяют в днях и часах:

- в днях:  $T_{эф д} = T_n - T_p$ ,

- в часах:  $T_{эф ч} = T_{эф д} * C_p * T_{см}$ ,

где  $T_p$  – дни капитального и профилактического ремонта;

$C_p$  – сменность работы оборудования в сутки;

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

Производственная мощность цеха, участка, определяется по формуле:

$$ПМ = Mч * N * T_{эф}, \quad (14.2)$$

где  $Mч$  – часовая производительность (мощность) единицы ведущего оборудования, шт. в час, м куб. в час;

$N$  – количество ведущего оборудования, шт..



Виды производственных мощностей:

1. Входная ( $ПМ_{н}$ ) – производственная мощность предприятия, цеха, участка на начало отчетного периода;
2. Выходная ( $ПМ_{к}$ ) – производственная мощность на конец отчетного периода;
3. Среднегодовая – это производственная мощность, которой будет располагать предприятие, цех, участок в среднем за расчетный период, она определяется балансовым методом:

$$ПМ_{ср} = ПМ_{н} + \sum(ПМ_{вв} * n_1) / 12 - \sum(ПМ_{выб} * n_2) / 12, \quad (14.3)$$

где  $ПМ_{вв}$  – мощности, вводимые в действие в течение года, шт., м. куб.;

$ПМ_{выб}$  – выбывшие в течение года мощности, шт. м куб.;

$n_1$  – число полных месяцев эксплуатации введенной в действие мощности;

$n_2$  – число полных месяцев с момента выбытия мощности до конца года;

Коэффициент использования имеющегося оборудования:

$$Ки = N_y / N_{и}, \quad (14.4)$$

где  $N_y$  – количество установленного оборудования;

$N_{и}$  – количество имеющегося оборудования.

Коэффициент сменности определяется путем деления количества станко-смен (машино-смен), отработанных во всех сменах, на количество установленных единиц оборудования.

Коэффициент экстенсивного использования оборудования

$$Кэ = Фф / Фр, \quad (14.5)$$

где  $Фф$  – фактическое время работы группы оборудования;

$Фр$  – режимный фонд времени работы группы оборудования.

Коэффициент использования производственной мощности:

$$Км = Q / ПМ, \quad (14.6)$$

где  $Q$  – годовой объем выпуска продукции цехом;

$ПМ$  – производственная мощность цеха.

### Задание 2

Определите производственную мощность цеха и коэффициент использования мощности при следующих условиях. Количество однотипных станков в цехе 100 ед., с 1 ноября установлено еще 30 ед., с 1 мая вышло 6 ед., число рабочих дней в году – 258, режим работы – двухсменный, продолжительность смены – 8 ч., регламентированный процент простоев на ремонт оборудования – 6%, производительность одного станка – 5 деталей в час; план выпуска за год – 1 700 000 деталей.

### Задание 3

В цехе работает 25 станков. Норма времени на обработку единицы изделия 0,5 ч на шт. Режим работы двухсменный, продолжительность изменения 8 часов, количество рабочих дней – 225 в году. Регламентированные простои оборудования – 4% от режимного фонда времени. Коэффициент использования производственной мощности оборудования равняется 0,85. Определить производственную мощность цеха и размер объема производства.

#### Задание 4

Определить эффективный годовой фонд времени работы единицы оборудования и мощность группы оборудования в условиях его предметной специализации, если:

Показатели	Ед. изм.	Значения показателя
1. Количество календарных дней	дни	365
2. Выходные и праздничные	дни	101
3. Режим работы (количество смен/продолжительность смены)	смен/часов	2/8
4. Затраты времени на планово-предупредительный ремонт	%	9
5. Норма выработки оборудования в единицу времени	шт./ч	12
6. Количество единиц оборудования	шт	12

#### Задание 5

В цехе установлены 100 станков. Общее количество имеющегося оборудования составляет 120 единиц. Режим работы – 2 смены по 8 часов каждая. Годовой размер выпуска продукции 250000 ед. изделий, производственная мощность 300000 ед. В первую смену работают все станки, во вторую 80%. Количество рабочих дней в году 255, время фактической работы всех станков за год составил 326400 часов. Определить коэффициент использования имеющегося оборудования, коэффициент экстенсивного использования, коэффициент использования производственной мощности, коэффициент сменности работы оборудования.

#### Задание 6

Определить величину производственной мощности на конец планируемого года, среднегодовое поступление и выбытие и среднегодовую производственную мощность предприятия по следующим данным:

Показатели	Значение
1. Производственная мощность на начало года, тыс. ден. ед.	1040
2. Ввод в действие производственных мощностей в течение года за счет:	
а) организационно-технических мероприятий (март)	40
б) изменения номенклатуры выпускаемой продукции (1 июля)	30
в) расширение и реконструкции действующих цехов (апрель)	50
3. Выбытие производственных мощностей (январь), тыс. ден. ед.	24

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абрютинa, М.С. Экономика предприятия: учебник.– Дело и сервис, 2004.
2. Ворст И., Ревенлоу П. Экономика фирмы. – М.: Высшая шк., 1994.
3. Грибов, В.Д. Экономика предприятия. Практикум / В.Д Грибов, В.П. Грузинов. – 3-е издание. – М.: Финансы и статистика, 2003.
4. Зайцев, Л.Н. Экономика организации. – М.: Экзамен, 2000.
5. Производственный менеджмент: учебник/ Под ред. В. А. Козловского. – М.: ФУА-информ, 2001. – 528 с.
6. Сергеев И.В. Экономика организаций (предприятий): учебник / И.В Сергеев, И.И. Веретенникова. 3-е изд. – М.: ТК Велби, изд. Проспект, 2006.
7. Складенко, В.К. Экономика предприятия: учебник. / В.К Складенко, В.М. Прудинов – М.: Инфра - М., 2006.
8. Стаценко, А.С. Технология и организация строительного производства: Учеб. пособие /А.С. Стаценко, А.И. Тамкович. –2-е изд., испр. – Мн.: Выш. шк., 2002. – 367 с.
9. Трушкевич, А.И. Организация проектирования и строительства: Учеб. Пособие / А.И. Трушкевич. – Мн.: Выш. шк., 2003. – 416 с.
10. Фатхутдинов, Р. А. Производственный менеджмент: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2005. – 472 с.
11. Филатов, О.К. Экономика предприятия (организаций) / О.К. Филатов, Т.Ф. Рябова, Е.В Минаева. 3-е изд. – М.: Фин. И стат., 2005.
12. Экономика и предприятия / Под ред. Е.Л. Кантора. – СПб.: Питер, 2003.
13. Экономика фирмы: учебник / Под ред. Н.П. Иващенко. – М.: Инфра-М, 2006.

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

**Составители:**

Кулаков Игорь Анатольевич  
Назарук Мария Владимировна  
Нагурная Мария Евгеньевна

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических занятий по дисциплине

**«Материально-техническое обеспечение строительства»**

*для студентов специальностей*

**1-25 01 10 «Коммерческая деятельность»**

*специализации*

**1-25 01 10 15 «Коммерческая деятельность в строительстве»**

**и 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии»**

*специализации*

**1-25 01 07 13 «Экономика и управление на предприятии строительства»**

*дневной и заочной форм обучения*

Ответственный за выпуск: Кулаков И.А.

Редактор: Боровикова Е.А.

Корректор: Никитчик Е.В.

Компьютерная вёрстка: Соколюк А.П.

---

Подписано в печать 18.03.2013 г. Формат 60х84 1/16. Бумага «Снегурочка»  
Усл. печ. л. 3,5. Уч. изд. л. 3,75. Заказ № 1372. Тираж 60 экз. Отпечатано на ризографе  
учреждения образования «Брестский государственный технический университет»,  
224017, г. Брест, ул. Московская, 267.