

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра «Строительное производство»

В. М. ШАПОВАЛОВ, О. Е. ПАНТЮХОВ

# ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ (В ВОПРОСАХ И ОТВЕТАХ)

*Рекомендовано учебно-методическим объединением в сфере  
высшего образования Республики Беларусь по образованию в области  
строительства и архитектуры в качестве учебно-методического пособия  
для студентов учреждений высшего образования специальности 1-70 02 01  
«Промышленное и гражданское строительство»*

Гомель 2017

УДК 69(075.8)

ББК 38

Ш24

Рецензенты: зав. кафедрой «Архитектура» д-р архит., профессор *И. Г. Малков* (БелГУТ); ведущий научный сотрудник ГНУ «Институт механики металлополимерных систем им. В. А. Белого», канд. техн. наук *С. В. Зотов*

### **Шаповалов, В. М.**

Ш24 Организация и планирование в строительном производстве (в вопросах и ответах) : учеб.-метод. пособие для студентов специальности «Промышленное и гражданское строительство» / В. М. Шаповалов, О. Е. Пантюхов; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2015 – 211 с.

ISBN 978-985-554-594-2

Учебно-методическое пособие состоит из четырнадцати разделов. Рассматриваются вопросы по организации и планированию строительного производства. Представление учебного материала в вопросах и ответах позволяет лаконично и в сжатой доступной форме осветить комплекс знаний по основным вопросам строительного производства, что будет способствовать более целенаправленному и устойчивому освоению и закреплению учебного материала.

Предназначено для студентов специальностей «Промышленное и гражданское строительство» и «Архитектура». Пособие будет также полезно студентам, изучающим дисциплины «Организация строительного производства», «Планирование в строительной организации», «Организация и планирование при реконструкции и ремонте зданий и сооружений» и «Организация, планирование и управление в проектировании и строительстве».

УДК 69(075.8)

ББК 38

ISBN 978-985-554-594-2

© Шаповалов В. М., Пантюхов О. Е., 2017  
© Оформление. БелГУТ, 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	5
1 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ .....	5
1.1 Строительство. Общие понятия и особенности .....	5
1.2 Участники строительства.....	7
1.3 Методы строительства .....	10
1.4 Организация строительного производства.....	12
1.5 Собственность в строительстве.....	15
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ И ОРГАНИЗАЦИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ .....	18
2.1 Основные положения .....	18
2.2 Виды, содержание и стадийность проектов.....	21
2.3 Разработка ПОС и ППР .....	25
3 ПОДГОТОВКА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ .....	29
4 ОСНОВЫ ПОТОЧНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА .....	32
4.1 Основные положения.....	32
4.2 Организация поточного метода строительства. Элементы потока .....	35
4.3 Виды потоков и их характеристики.....	36
5 СТРОИТЕЛЬНЫЕ ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ .....	41
5.1 Основы стройгенпланов .....	41
5.2 Привязка монтажных и грузоподъемных механизмов .....	45
5.3 Особенности проектирования стройгенпланов .....	57
5.4 Проектирование складов и временных зданий и сооружений .....	59
5.5 Проектирование коммуникаций инженерного обеспечения строительства..	69
6 ПЛАНИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА .....	77
6.1 Основные положения календарного планирования.....	77
6.2 Особенности разработки календарного плана .....	81
6.3 Основные принципы организации строительства зданий на строительной площадке .....	86
7 СЕТЕВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА .....	92
7.1 Основные положения .....	92
7.2 Основные элементы сетевого графика .....	93
7.3 Основные правила построения сетевых графиков.....	95
8 ПОНЯТИЕ О МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ....	102
8.1 Основные положения материально-технической базы строительства .....	102
8.2 Виды материально-технического обеспечения строительства .....	104
8.3 Учет, контроль и ресурсосбережение на строительной площадке .....	108
9 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН И ТРАНСПОРТА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ .....	112
9.1 Общие положения эксплуатации строительных машин .....	112
9.2 Организация эксплуатации и технического обслуживания строительных машин..	115
9.3 Общие положения эксплуатации транспорта .....	120
9.4 Организация эксплуатации транспорта.....	121

10	ОСНОВЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ .....	124
10.1	Основные положения планирования строительного производства .....	124
10.2	Назначение и направления разработки производственно-экономических планов строительных организаций .....	128
10.3	Формирование годовой программы работ при планировании стройфинпланов строительной организации .....	132
10.4	Оперативное планирование строительно-монтажных работ .....	150
10.5	Диспетчеризация строительства .....	152
10.6	Бизнес-планирование .....	155
10.7	Общие положения и особенности управления строительным производством .....	156
10.8	Структура управления строительством .....	161
10.9	Общие положения и основы технологии управления строительной организации .....	163
11	УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ .....	166
11.1	Общие положения .....	166
11.2	Контроль и ответственность за качество строительно-монтажных работ .....	168
11.3	Приемка в эксплуатацию законченных зданий и сооружений .....	171
12	ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕМОНТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ .....	176
12.1	Особенности планирования реконструкции зданий и сооружений .....	176
12.2	Разработка технических решений и документации при реконструкции зданий и сооружений .....	178
12.3	Узловой метод при реконструкции объекта .....	182
12.4	Разработка проекта производства реконструкции .....	190
12.5	Особенности реконструкции жилых и промышленных зданий .....	193
13	ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА .....	199
14	ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА .....	203
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	210

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Организация строительного производства должна обеспечить целенаправленность всех организационных, технических и технологических решений для достижения конечного результата – своевременного ввода в эксплуатацию объекта с высоким качеством работы, с минимальными финансовыми и материальными затратами при достаточно высокой производительности труда.

Коренные изменения, произошедшие в нашей стране в последнее десятилетие XX века, привели к рыночным отношениям и наличию различных форм собственности, что в свою очередь повлияло на изменение прежних понятий об организации, планировании и управлении строительным производством.

Основными документами, регламентирующими подготовку к строительству и осуществлению строительного-монтажных работ в Республике Беларусь, являются СНиПы, ТКП, ГОСТы, ТУ и др. Учебно-методическое пособие разработано в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта профессионального образования для специальности «Промышленное и гражданское строительство» и предназначено для подготовки квалифицированных специалистов-организаторов строительного производства.

Авторы будут признательны за возможные замечания по содержанию и структуре настоящего учебного издания.

## **1 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

### **1.1 Строительство. Общие понятия и особенности**

#### **Что такое капитальное строительство?**

Капитальное строительство – это промышленная отрасль народного хозяйства страны, в которой создаются фонды производственного и непроизводственного назначения. Продукция строительства – это подготовленные к вводу в действие или реконструированные производства, предприятия, отдельные здания, сооружения, жилые дома, объекты транспорта, связи, сельского хозяйства и др.

## **Какие виды строительных работ относятся к капитальному строительству?**

К капитальному строительству относятся:

- новое строительство объектов и производств;
- реконструкция действующего предприятия;
- расширение действующего предприятия;
- техническое перевооружение промышленного производства.

К новому строительству относится сооружение новых объектов или производства на свободных площадях или на площадях, освобождённых от старой застройки.

Реконструкция действующего предприятия – это полное или частичное переоборудование или переустройство производства без строительства новых или расширения действующих цехов основного производственного назначения с устранением физического износа зданий в целом или отдельных его элементов, но со строительством (в случае необходимости) новых объектов вспомогательного и обслуживающего назначения, с заменой морально устаревшего или физически изношенного оборудования, с дополнительной механизацией и автоматизацией производства.

Расширение действующего предприятия – это строительство по проекту последующих очередей этого предприятия с целью создания на нём новых дополнительных производственных мощностей.

Под техническим перевооружением понимается комплекс мероприятий, направленных на повышение технико-экономического уровня отдельных производств, цехов и участков действующего предприятия на основе внедрения новой техники и прогрессивных технологий, модернизации и автоматизации производства, замены изношенного оборудования новым. Как правило, при техническом перевооружении не производится расширение и реконструкция имеющихся на предприятии производственных площадей.

## **Что отличает строительство как самостоятельную отрасль народного хозяйства?**

Строительство в отличие от других отраслей народного хозяйства имеет ряд особенностей:

1 Территориальная закреплённость его продукции. В большинстве других отраслей народного хозяйства, продукция которых подвижна, орудия труда, как правило, пространственно закреплены, в то время как в строительстве подвижными являются орудия труда, а сама строительная продукция неподвижна. Поэтому после окончания строительных и монтажных работ на одном объекте строительные организации вынуждены перемещать орудия труда на другие объекты, расположенные от построенного объекта на значительных расстояниях.

2 Значительные габариты зданий и масса сооружений.

3 Продолжительные сроки службы строительных объектов строительная продукция многие годы отвечать требованиям времени как в функциональном, так и в эстетическом отношении).

4 Большое разнообразие производственных связей и условий труда по сравнению с другими отраслями материального производства (в частности, производственный процесс в строительстве осуществляется на открытом воздухе).

5 Строительство на вновь осваиваемых территориях страны требует большой подготовки, значительных материальных затрат и времени.

6 Сезонные особенности строительства в районах с суровым климатом (индустриализация строительства может смягчить влияние природных условий, но далеко не всегда может их устранить).

7 Многообразие возводимых зданий и сооружений по производственным и эксплуатационным характеристикам, форме, размерам, внешней выразительности.

8 Разные природно-климатические условия требуют и разных подходов к проектированию и строительству (вечная мерзлота, сейсмичность, оползневые явления, карсты, подрабатываемые территории и прочие неприятности).

9 Разнообразие предметов труда, применяемых при строительстве (материалов, конструкций), большая номенклатура и типоразмеры.

10 Дороговизна строительной продукции.

## **1.2 Участники строительства**

### **Что такое инвестиции в строительстве?**

Инвестиции – это денежные средства и имущество, вкладываемые в объекты предпринимательской деятельности с целью получения прибыли или для решения социальных вопросов. Инвестиции могут вкладываться в дело и в виде банковских кредитов, ценных бумаг, оборудования.

### **Что такое инвестор в строительстве?**

Инвестор – единое юридическое или физическое лицо, осуществляющее от своего имени или от имени группы вкладчиков вложения (инвестиции) собственных, заёмных (кредитов) или иных имущественных и интеллектуальных привлечённых ценностей в новое строительство или реконструкцию объекта недвижимости в объёме полного финансирования и обеспечивающее их полное использование для ввода объекта в эксплуатацию.

### **Что такое инвестиционный цикл?**

Инвестиционный цикл – это группа взаимосвязанных этапов строительства объекта, которые образуют единый процесс реализации капитальных вложений инвестора. В этот цикл входят:

- предпроектный период (инвестиционные намерения, определение источников финансирования и заключение договоров);
- проектирование объекта;
- производство строительно-монтажных работ;
- ввод объекта в эксплуатацию;
- обеспечение окупаемости вложенных инвестиций.

### **Что такое девелопер в строительстве (англ. to develop – развивать)?**

Это один из видов инвестора, юридического или физического лица, вкладывающего средства в развитие городских или пригородных территорий (освоение строительных площадок, прокладка инженерных коммуникаций, дорог, развитие транспорта) с последующей продажей подготовленных к строительству площадок.

### **Что такое застройщик в строительстве?**

Застройщик – это юридическое или физическое лицо, официально заявившее о намерении строительства того или иного объекта недвижимости и выполняющее следующие работы:

- на основе архитектурно-планировочного задания, согласованного с местными властями, заказывает проектно-сметную документацию;
- получает разрешение на строительство;
- осуществляет это строительство собственными силами или с участием подрядных организаций;
- осуществляет в период строительства все предусмотренные строительными нормами и правилами виды надзора за выполнением строительно-монтажных работ;
- по окончании строительства принимает объект в эксплуатацию и регистрирует права собственности в органах местного самоуправления.

### **Что такое заказчик в строительстве?**

Заказчик – это уполномоченное инвестором на договорной основе юридическое или физическое лицо, зарегистрированное в установленном порядке, имеющее соответствующую лицензию для осуществления инвестиционного проекта за счёт средств инвестора, включая подготовку объекта к вводу в эксплуатацию с привлечением генподрядчика для выполнения строительно-монтажных работ на основе договора подряда.

К функциям заказчика относятся:

- предоставление генподрядчику площадки (трассы) для строительства объекта и передача ему в полном объёме утверждённой в установленном порядке проектно-сметной документации;
- создание геодезической разбивочной основы для строительства объекта в соответствии с требованиями нормативных документов и передача её генподрядчику для начала выполнения строительно-монтажных работ;



- обеспечение своевременного открытия и непрерывного финансирования строительства, оплаты подрядчику выполненных работ;
- комплектная передача генподрядчику оборудования, материалов и изделий, которые по договору подряда обеспечивает заказчик, в соответствии с графиками производства работ;
- передача генподрядчику необходимых документов для работ, требующих разрешения соответствующих органов;
- своевременная комплектация эксплуатационными кадрами и энергоресурсами строящихся объектов для получения готовой продукции;
- проведение комплексного опробования смонтированного оборудования;
- принятие от генподрядчика по акту рабочей комиссии законченных строительством объектов;
- сдача приёмочной комиссии инвестора законченных строительством объектов и ввод их в эксплуатацию;
- выполнение иных обязательств, предусмотренных контрактом между инвестором и генеральным подрядчиком.

### **Что такое подрядчик в строительстве?**

Подрядчик – это юридическое или физическое лицо, имеющее лицензию и принимающее на себя по договору подряда обязательство своими силами и под свою ответственность по выполнению строительно-монтажных работ в предусмотренные договором сроки.

### **Что такое генеральный подрядчик?**

Генеральный подрядчик – это строительная организация, либо организация-посредник, принявшая на себя функции координации строительно-монтажных работ, получившая в установленном порядке или на конкурсной основе право на строительство объекта и заключившая контракт с заказчиком на строительство объекта. Для отдельных видов строительно-монтажных и специализированных работ генподрядчик может привлекать субподрядные организации. За выполнение договора на строительство объекта генподрядчик перед заказчиком несёт полную ответственность, в том числе и за работу субподрядных организаций.

### **Что такое субподрядчик?**

Субподрядчик – юридическое или физическое лицо, имеющее лицензию на выполнение отдельных видов строительно-монтажных работ и по договору субподряда с генеральным подрядчиком выполняющее эти работы на строительстве объекта.

### **1.3 Методы строительства**

#### **Что такое мобильные строительные организации?**

Мобильность строительного производства – это способность трудового строительного коллектива и его производственных мощностей к перебазированию в короткие сроки на новые строительные площадки для обеспечения строительства объектов, удалённых от мест дислокации строительной организации. Особенностью деятельности мобильных строительных организаций является постоянное выполнение ими строительно-монтажных работ вне мест постоянного жительства, в освоении новых, малодоступных районов.

#### **Что такое вахтовый метод строительства?**

Вахтовый метод строительства применяется при значительном удалении объектов строительства от мест постоянной дислокации строительной организации и её производственной базы путём организации строительства вахтовым (сменным) персоналом, проживающим в местах строительства без семей в специальных вахтовых посёлках-общежитиях и периодически возвращающихся к местам дислокации для отдыха.

#### **Что такое эксплуатирующая организация?**

Эксплуатирующая организация – это юридическое или физическое лицо, которое либо на правах собственника или по поручению собственника производит техническую эксплуатацию объекта строительства.

#### **Что такое строительные работы?**

Строительные работы – это совокупность строительных процессов, результатом выполнения которых является конечная продукция: части или конструктивные элементы зданий или сооружений. Строительные работы получают своё название либо по виду перерабатываемых материалов (земляные, каменные, бетонные, штукатурные и др.), либо по конструктивным элементам, которые являются продукцией данного вида работ (кровельные, изоляционные, сантехнические и др.).

#### **Что такое монтажные работы?**

Под монтажными работами подразумевается совокупность производственных операций по установке по проектное положение и соединению в одно целое элементов строительных конструкций, деталей трубопроводов, узлов технологического оборудования.

Монтажные работы включают в себя:

- монтаж строительных конструкций (металлических, железобетонных, деревянных);
- монтаж санитарно-технических систем (водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции и др.);

- монтаж электротехнических устройств (силовых, слаботочных, контрольно-измерительных и др.);
- монтаж технологического оборудования.

### **Что такое общестроительные работы?**

К общестроительным работам принято относить земляные, каменные, бетонные, отделочные и тому подобные работы. Монтаж строительных конструкций, независимо от материала, из которого они изготовлены, тоже относят к общестроительным работам.

### **Что такое специальные работы?**

К специальным работам относятся монтаж санитарно-технического оборудования, электромонтажные работы, монтаж технологического оборудования и другие работы, выполняемые преимущественно специализированными предприятиями.

### **Какие могут быть циклы производства работ при возведении зданий и сооружений?**

При возведении зданий и сооружений строительные и монтажные работы могут быть сгруппированы по циклам. По завершении работ подготовительного периода приступают к «нулевому» или подземному циклу работ, затем к надземному и отделочному циклам, которые завершаются пусконаладочными работами.

### **Какие работы относятся к нулевому циклу работ?**

В нулевой цикл (или подземный цикл) работ входят:

- земляные работы (рытьё котлованов под фундаменты и их обратная засыпка);
- бетонные и железобетонные работы ниже нулевой отметки (устройство фундаментов);
- монтаж строительных конструкций ниже нулевой отметки (монтаж колонн, стен подвала и т. п.);
- гидроизоляционные работы (гидроизоляция фундаментов, стен подвала, полов и т. п.).

### **Какие работы относятся к надземному циклу работ?**

К надземному циклу работ относятся строительные и монтажные работы, выполняемые при возведении коробки здания:

- монтаж строительных конструкций (стальных, железобетонных, деревянных), стеновых панелей, оконных переплётов, фонарей и др.;
- кровельные работы;
- столярные работы;
- санитарно-технические работы (вентиляция, отопление, водопровод, канализация).

### **Какие работы относятся к отделочному циклу?**

К отделочному циклу работ относятся следующие строительно-монтажные работы:

- собственно отделочные работы (штукатурные, малярные, облицовочные);
- устройство полов;
- внутренние сантехнические и электромонтажные работы;
- монтаж технологического оборудования;
- прочие специальные работы.

### **Что такое пусконаладочные работы?**

Пусконаладочные работы – это комплекс технологических операций, связанных с подготовкой оборудования для выпуска готовой продукции (выверка, смазка, установление рабочего регламента работы и проч.). Если позволяют технологические особенности производства, то пусконаладочные работы могут быть совмещены с монтажом оборудования.

### **В чём различие хозяйственного и подрядного методов строительства?**

Хозяйственный способ строительства – эта такая организационная форма строительства, при которой объект строится непосредственно застройщиком, являющимся распорядителем средств, используя при этом имеющиеся в его распоряжении ресурсы (механизмы, транспорт, специалистов и рабочих).

Подрядное строительство осуществляется постоянно действующими строительно-монтажными организациями, работающими в соответствии с договором подряда с заказчиком. При этом все строительные и монтажные работы выполняет генподрядчик, привлекая в необходимых случаях общестроительные и специализированные организации, которые своими силами и средствами сооружают и сдают заказчику законченные строительством объекты в установленные договором сроки.

## **1.4 Организация строительного производства**

### **Что такое технология строительного производства?**

Технология строительного производства – это комплекс методов выполнения строительных процессов при возведении зданий и сооружений. Принцип выполнения строительных процессов базируется на различных способах воздействия (физических, химических, механических) на предметы труда (строительные материалы, конструкции, полуфабрикаты и др.) с использованием средств труда (строительных машин, механизмов, средств малой механизации, различных приспособлений и др.). Задача технологии строительного производства – выявление различных закономерностей с це-

лю использования на практике наиболее эффективных и экономичных производственных процессов.

### **Что такое организация строительного производства?**

Организация строительного производства – это система подготовительных и технологических операций, связанных с организацией работ по строительству зданий и сооружений индустриальными методами с целью обеспечения строительства с наименьшими затратами труда и материальных ресурсов, с высоким качеством и в сроки, предусмотренные договором или рабочим проектом.

### **Что такое научно-технический прогресс в строительстве?**

Научно-технический прогресс в строительстве – это качественные сдвиги в технике, технологии, организации строительства, в формах и методах управления строительным производством.

Роль научно-технического прогресса в строительстве заключается в изыскании резервов производства с целью сокращения сроков строительства, снижения его трудоёмкости и стоимости, повышения качества строительства, улучшения условий труда рабочего и инженерно-технического персонала.

### **В чём заключается совершенствование структуры управления в строительстве?**

Совершенствование структуры управления в строительстве – это прежде всего укрепление договорных отношений между заказчиками и подрядчиками, углубление специализации и кооперации строительного производства, применение экономико-математических методов организации и управления строительным производством, внедрение в строительное производство комплектно-блочных и узловых методов проектирования и строительства.

### **В каких направлениях развивается производство несущих строительных конструкций?**

Производство несущих строительных конструкций сосредоточено на крупных специализированных предприятиях, оснащённых механизированными и автоматическими технологическими линиями. Несущие конструкции выпускаются с увеличенной массой и габаритами, что сокращает трудоёмкость и сроки их сборки на строительной площадке. Повышается точность изготовления конструкций, расширяется область применения рулонных и трубчатых элементов в металлических конструкциях. Развивается производство лёгких металлических несущих и ограждающих конструкций с применением экономичных профилей проката и профилированного листа. Расширяется производство несущих алюминиевых конструкций. Альтернативой строительству из сборных железобетонных конструкций и деталей

является строительство из монолитного железобетона, которому способствует растущая стоимость энергозатрат.

### **Что даёт повышение уровня механизации и автоматизации строительно-монтажных работ?**

Механизация и автоматизация строительно-монтажных работ способствует повышению производительности труда, сокращает продолжительность строительства, обеспечивает экономию трудовых и материальных затрат, улучшает условия труда рабочих.

### **За счёт чего можно добиться сокращения объёмов земляных работ в строительстве?**

Применение следующих технических решений и способов производства работ обеспечивает сокращение объёмов земляных работ:

- внедрение в проекты свайных оснований;
- совмещённая прокладка подземных коммуникаций в коллекторах;
- бестраншейная прокладка труб (проколы, щитовая проходка);
- упрочнение грунтов механическими и химическими способами.

### **В чём различие генподрядной и субподрядной строительных организаций?**

Генподрядчик несёт полную ответственность перед заказчиком за выполнение договорных обязательств по строительству в целом строящегося объекта, как по работам, выполняемым собственными силами, так и силами субподрядных организаций. Субподрядчик несёт ответственность за сроки и качество выполняемых работ в соответствии с контрактом, заключённым между генподрядчиком и субподрядчиком.

### **Какие формы специализации могут быть в строительных организациях?**

В строительстве развиваются две формы специализации: отраслевая (жилищное, гидротехническое, железнодорожное, сельскохозяйственное, шахтное и другие виды строительства) и технологическая (выполнение отдельных видов работ: земляных, монтажа конструкций, санитарно-технических и электромонтажных, отделочных, прокладка инженерных коммуникаций и т. п.).

### **Что такое способ строительства «под ключ»?**

При строительстве «под ключ» на генподрядчика возлагаются обязанности по проектированию, комплектации строительства всеми видами оборудования, по выполнению всех видов строительных и монтажных работ, включая пусконаладочные, подготовке эксплуатационного персонала для строящегося объекта и выводу производства на проектную мощность.

## 1.5 Собственность в строительстве

### **Какие виды собственности существуют в строительстве?**

В Республике Беларусь в соответствии с Конституцией, принятой 12 октября 1993 года, и Гражданским кодексом Республики Беларусь признаются государственная, муниципальная, частная и иные виды собственности.

### **На имущество каких организаций распространяется государственная собственность?**

Государственный вид собственности включает в себя имущество различных министерств, учреждений социального обеспечения, здравоохранения и связи, космоса, вооружённых сил, местных органов исполнительной власти, государственных муниципальных предприятий, а также национализированных отраслей промышленности. В государственных строительных организациях всё имущество находится в государственной собственности и принадлежит предприятию на правах оперативного управления. Руководитель государственного строительного предприятия действует на принципах единоначалия и несёт ответственность перед собственником предприятия (министерством, ведомством, субъектом Республики Беларусь, местными органами исполнительной власти) в соответствии с законодательством Республики Беларусь или по заключённому с ним контракту.

### **Какие виды строительных организаций могут быть в частном секторе строительства?**

В частном секторе строительства могут быть открытые (ОАО) и закрытые (ЗАО) акционерные общества и неакционерные строительные организации: общества с ограниченной ответственностью (ООО), полные товарищества (общества с полной ответственностью), смешанные товарищества, кооперативы и индивидуальные предприниматели.

### **Что такое акционерное общество?**

Акционерное общество – это объединение капитала нескольких граждан или юридических лиц для совместной хозяйственной деятельности. Различие акционерных обществ *закрытого (ЗАО)* и *открытого (ООО)* типов состоит в том, что имущество акционерного общества открытого типа формируется за счёт продажи акций общества в форме открытой подписки, полученных доходов, внесения основных средств, интеллектуальной собственности и других законных источников. В закрытом акционерном обществе имущество образуется только за счёт вкладов данного коллектива. В акционерном обществе действуют следующие органы управления: общее собрание акционеров, совет директоров («законодательный орган») и служба генерального директора или правление (исполнительный орган). Высшим органом акционерного общества является собрание акционеров.

Общество с ограниченной ответственностью (ООО) – это объединение лиц для совместной работы. Имущество этой организации формируется за счёт вкладов участников, дополнительных взносов, полученных этими организациями в виде доходов, и за счёт других законных источников. Эти строительные подразделения имеют свой уставной фонд, разделённый на доли, размер которых определяется учредительными документами. Участники этих обществ несут ответственность по своим обязательствам только долей своего вклада. Высшим органом ООО является собрание участников или назначенных ими представителей. Участники собрания обладают количеством голосов, равных пропорциональному размеру их долей в уставном фонде общества. Собрание избирает своего председателя.

Полное товарищество (общество с полной ответственностью) – это объединение нескольких граждан или юридических лиц для совместной хозяйственной деятельности на основании договора между ними с целью получения прибыли. Участники полного товарищества лично участвуют в делах предприятия, и каждый несёт полную ответственность по обязательствам товарищества не только вложенными средствами, но и всем своим имуществом. Имущество полного товарищества формируется за счёт вкладов участников, полученных ими доходов в результате деятельности товарищества и других законных источников. Это имущество принадлежит участникам товарищества на праве общей долевой собственности. Полное товарищество не является юридическим лицом; при его регистрации не требуется устав – достаточно договора его учредителей.

Смешанное товарищество – объединение нескольких граждан или юридических лиц, созданное на основании договора между ними для совместной хозяйственной деятельности. В смешанных товариществах создаётся уставной фонд. Смешанное товарищество включает в себя действительных членов и членов-вкладчиков. Действительные члены смешанного товарищества несут полную солидарную ответственность по обязательствам товарищества как своим вкладом, так и всем своим имуществом. Члены-вкладчики несут ответственность по обязательствам товарищества только в пределах своего вклада. Имущество смешанного товарищества формируется за счёт вкладов его участников, полученных доходов и других законных источников, и принадлежит его участникам на праве общей долевой собственности. Смешанное товарищество является юридическим лицом.

### **Что такое производственный кооператив?**

Производственный кооператив – добровольное объединение граждан для совместной производственной или иной хозяйственной деятельности, основанной на их личном трудовом и ином участии и объединении имущественных паевых взносов членов кооператива. Капитал кооперативного товарищества складывается из взносов членов кооператива (паёв),



которые должны быть равными для каждого члена кооператива. Законом и учредительными документами производственного кооператива может быть предусмотрено участие в его деятельности юридических лиц. Руководит кооперативом правление, избираемое общим собранием кооператива, которое назначает председателя кооператива. Число членов кооператива должно быть не менее пяти.

**Что такое индивидуальный частный предприниматель?** Индивидуальный предприниматель – это физическое лицо, занимающееся предпринимательской деятельностью без образования юридического лица с момента его государственной регистрации. Имущество индивидуального предпринимателя формируется из имущества гражданина (его семьи), на праве общей долевой собственности, если иное не предусмотрено договорами между ними, полученными доходами от предпринимательской деятельности и других законных источников.

#### **Что такое совместное предприятие?**

В Республике Беларусь возможно создание и совместных предприятий – организаций с участием граждан Республики Беларусь и иностранных граждан, а также с участием юридических лиц. Имущество совместных предприятий формируется за счёт вкладов как в форме основных фондов, так и денежных средств. Условия хозяйственной деятельности совместного предприятия и распределение между ними прибыли устанавливаются договором.

#### **Что такое иностранное предприятие?**

Иностранное предприятие – это юридическое лицо Республики Беларусь, уставной фонд которого состоит только из доли иностранного участника или участников. Белорусских участников в иностранном предприятии нет.

#### **Что такое строительная фирма?**

В рыночных условиях строительные подразделения стали именоваться обобщённым названием – строительные организации, или фирмы. Фирма – это тип производственной организации, являющейся самостоятельным объектом хозяйствования, имеющей своё наименование и осуществляющей свою деятельность на базе всех форм собственности: государственной, муниципальной, акционерной, кооперативной, общественной и частной.

#### **Что такое ассоциация?**

Ассоциация – добровольное объединение предприятий, созданное в целях совместной деятельности на основе хозрасчёта, самофинансирования и самоуправления. Предприятия, которые входят в состав ассоциации, сохраняют самостоятельность и права юридического лица, не меняя своей формы

собственности. Ассоциация только пользуется добровольно делегированными ей полномочиями. Ассоциация имеет своё название и является юридическим лицом.

### **Что такое концерн?**

Концерн отличается от ассоциации тем, что объединяет крупные производственные коллективы, имеющие в своём распоряжении значительные производственные мощности. Концерны обладают научными и проектными подразделениями. Концерн – это единый производственный комплекс, созданный по схеме «исследования – проектирование – освоение – распространение». Концерн имеет своё название и является юридическим лицом.

### **Что такое консорциум?**

Консорциум – временный союз хозяйственных независимых организаций, целью которых могут быть разные виды скоординированной предпринимательской деятельности. Консорциумы создаются для решения конкретных целевых производственных задач, реализации крупных целевых программ и проектов.

## **2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ И ОРГАНИЗАЦИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

### **2.1 Основные положения**

#### **Что такое проектирование?**

Проектирование – первый и весьма ответственный этап в осуществлении строительства. Ему принадлежит главная роль в повышении эффективности капитальных вложений. С развитием науки и техники происходит усложнение проектных решений и соответственно повышается значение проектного дела. От качества проектов зависят технико-экономические показатели строительства и эксплуатационные показатели будущего предприятия, здания или сооружения. Уровень архитектурного проектирования определяет эстетические достоинства новостроек – жилых домов, гражданских зданий, заводов и фабрик, а также облик наших городов и сел.

#### **Что такое проект?**

Проектом называют комплекс графических и текстовых материалов, содержащих решения по технологии и оборудованию будущего предприятия или здания, архитектурно-планировочные и конструктивные решения, технико-экономические расчеты и обоснования, сметы и необходимые пояснения. Разработка проекта должна начинаться после заключения договора на проектные работы. До изготовления проектно-сметной документации про-

ектная организация тщательно изучает исходные данные, условия строительства и эксплуатации будущего объекта.

### Что входит в принципиальную схему организации проектирования?

Перечень работ и документации отражены на рисунке 2.1.

### Кто является генеральным проектировщиком и каковы его функции?

Генеральным проектировщиком является организация, выполняющая основную часть проектных работ (в промышленном строительстве – технологическую). Генеральный проектировщик для выполнения отдельных частей проекта (изысканий, спецработ и т.д.) привлекает на договорных началах в качестве субподрядчиков специализированные проектные организации. При этом он несет ответственность за комплексность выполнения проекта, т. е. за увязку между собой всех разделов проекта.



Рисунок 2.1 – Принципиальная схема организации проектирования

### **Что представляет собой проектная организация?**

К проектным организациям, выполняющим работы для капитального строительства, относятся проектные, изыскательские и комплексные проектно-изыскательские и научно-исследовательские организации (институты, тресты, управления, конструкторские бюро, мастерские). Проектирование производят за счет средств организаций заказчиков, которые заключают договоры на выполнение проектных работ с генеральным проектировщиком.

### **Что входит в предпроектную стадию проектирования строительства?**

В предпроектную стадию работ по проектированию строительства входят:

1 *Решение о строительстве*, подготавливаемое заказчиком, которое он оформляет путем ходатайства и при необходимости защищает его в соответствующей инстанции. Право решения о проектировании строительства промышленного объекта выносят исполкомы Советов народных депутатов.

2 *Выбор площадки (участка) для строительства*, производимый заказчиком. Включает такие последовательно проводимые мероприятия: разработку предложений в пределах намеченного района (пункта, города), увязку с районной схемой или проектом застройки города; согласование с проектной организацией; организацию комиссии с включением в ее состав представителей района, проектной организации, санитарного и пожарного надзора; выезд с комиссией на место и оформление документов по выбору площадки. Место для строительства промышленного предприятия утверждается министерством при подготовке задания на проектирование.

3 *Разработка технико-экономических обоснований и расчетов*. В задании на составление ТЭО, которое заказчик выдает проектной организации, указывается:

- предполагаемый район;
- перечень площадок и объектов строительства;
- подробные данные о родственных предприятиях в данном и соседних районах с указанием номенклатуры выпускаемой ими продукции и ее себестоимости и задание по связям с ними в порядке кооперации;
- заданные сроки строительства по очередям и ряд других необходимых исходных данных.

4 *Инженерно-экономические изыскания*, которые начинаются при подготовке ТЭО (ТЭР) или задания на проектирование, если предварительные расчеты и обоснования не требуются. В подготовительный период на основе технического задания составляют программу и смету изысканий, оформляют договор, формируют полевые партии (отряды, экспедиции).

5 *Ситуационный план района строительства*, составляемый для крупных объектов, таких, как новые города, поселки, большие жилые массивы в существующих городах, металлургические заводы, электростанции и другие

подобные по масштабу объекты, на основе топографической съемки и изучения картографического материала. На ситуационном плане показывают основные планируемые объекты, трассы подъездных дорог, подводящие сети электроснабжения и связи и места их примыкания к магистральным линиям.

6 *Отвод земельного участка*, который оформляется решением местных Советов народных депутатов по согласованию с Администрацией Президента Республики Беларусь.

7 *Задание на проектирование*, подготовленное заказчиком; выдается генеральному проектировщику при заключении договора.

8 *Строительный паспорт*, содержащий условия для проектирования (наименование, назначение, объем здания и т. п.), технические данные по отведенному участку, а также сведения, необходимые для проектирования организации строительства. В число документов паспорта входят: решение исполкома об отводе земли; архитектурно-планировочное задание; планы участка (ситуационный и топографический с указанием границ); данные о существующей застройке (подземной и надземной); технические условия для подсоединения к инженерным сетям, выданные их владельцами; техническое заключение по инженерной геологии с указанием о допускаемых на грунт нагрузках, уровне подземных вод и их агрессивности, рекомендации по выбору конструктивного решения фундаментов и т. д.; пояснительная записка к паспорту. Строительный паспорт составляется изыскательской организацией по договору с заказчиком.

9 *Архитектурно-планировочное задание (АПЗ)*, которое готовится городским (районным) архитектором и выдается заказчику после отвода участка. В задании излагаются требования к планировке участка и архитектуре сооружения исходя из его места в общих планах застройки города, в частности, высота и этажность здания; требования к архитектурному облику здания (принцип композиции, отделка фасада, материал витражей, тип кровли, связь со смежными зданиями); перечень размещаемых в здании или на участке предприятий, обслуживающих население; условия сноса или переноса зданий и сооружений, расположенных на участке.

10 *Отвод участка в натуре с оформлением акта на бессрочное пользование*. Выполняется городскими организациями. Застройщик имеет право использовать участок, т. е. приступить к строительству, после утверждения проектной документации и получения разрешения на строительство.

## **2.2 Виды, содержание и стадийность проектов**

### **Какие существуют проекты?**

По признаку использования различают проекты *индивидуальные, повторно применяемые и типовые*. Объекты массового строительства, как

правило, сооружаются по типовым проектам. В качестве повторно применяемых проектов используют наиболее удачные индивидуальные. Многократная привязка таких проектов имеет место при отсутствии или недостаточном наборе типовых решений. Индивидуальное проектирование разрешается лишь в случае невозможности или нецелесообразности применения соответствующего типового проекта.

### **Что такое типовое проектирование?**

Типовое проектирование является основным средством отбора и внедрения прогрессивной технологии; объемно-планировочных и конструктивных решений; методов управления производством при соблюдении условий охраны окружающей среды в целях достижения максимального народнохозяйственного эффекта и решения задач социального развития. Типовое проектирование позволяет существенно сократить сроки, стоимость и трудоемкость проектных работ. Типовой проект – лучшее из аналогичных по назначению и основным параметрам проектное решение предприятия, здания или сооружения, утвержденное в соответствующем порядке для многократного применения в строительстве.

Прежде чем стать типовыми, проекты проходят через ряд этапов: научное обоснование – экспериментальное проектирование – экспериментальное строительство.

### **Что такое экспериментальное проектирование и строительство?**

Это опытная всесторонняя проверка новых решений, которые в будущем должны стать типовыми. Проверяются новые материалы, конструкции, узлы, планировочные решения, новые типы зданий и сооружений, принципы застройки и методы организации строительства.

### **Что такое стадийность проектирования?**

Проектирование объектов строительства может осуществляться в одну или две стадии. При одностадийном проектировании разрабатывается рабочий проект – РП (проект, совмещенный с РД). Проектирование в одну стадию разрешается при использовании типового или повторно применяемого индивидуального проекта, а также при технически несложных объектах. При двухстадийном проектировании на первой стадии разрабатывается проект со сводным расчетом стоимости, а на второй стадии на основе проекта, после его утверждения, – рабочая документация (РД). В две стадии ведется также проектирование крупных и сложных объектов. При разработке первой стадии – проекта – ставится задача определить основные решения в области технологии производства, строительной и других частей проекта и дать расчет сметной стоимости. Степень детализации чертежей проекта должна быть достаточной для определения окончательной сметной стоимости строительства без последующего уточнения на стадии РД. Решения о

стадийности проектирования принимаются министерствами (ведомствами) в порядке, установленном ими.

### **Каково содержание задания на проектирование?**

Задание на проектирование, подготовленное заказчиком, выдается генеральному проектировщику при заключении договора. Задание на проектирование промышленного объекта содержит: наименование места строительства; характеристику выпускаемой будущим предприятием продукции; показатели мощности (в целом и по очередям); перспективу развития предприятия; источники снабжения производства необходимыми сырьевыми и энергетическими ресурсами; сроки строительства по очередям; намечаемые размеры капитальных вложений и предполагаемые показатели себестоимости продукции. В задании на проектирование объектов жилищно-гражданского и коммунального назначения указываются: численность жителей, предполагаемый демографический состав населения, этажность застройки, серии типовых проектов, состав учреждений обслуживания, число зрительных мест в кинотеатре и т. п.

### **Из каких разделов состоит проект на строительство объекта?**

Проект на строительство предприятий, зданий и сооружений производственного назначения состоит из следующих разделов: общая пояснительная записка; генеральный план и транспорт; технологические решения; организация и условия труда работников, управление производством и предприятием; архитектурно-строительные решения; инженерное оборудование, сети и системы; организация строительства; охрана окружающей среды; инженерно-техническим мероприятием гражданской обороны, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций; сметная документация и эффективность инвестиций.

### **Каков порядок рассмотрения, согласования и утверждения проекта?**

На всех этапах разработки проекта идёт рассмотрение и согласование частей проекта с заинтересованными организациями. Выбор района строительства согласовывается с организациями, разрабатывающими перспективные планы строительства. Выбор площадки строительства согласовывается специальной комиссией в составе представителей местных органов власти, заказчика, проектной организации, органов государственного надзора (СЭС, пожарная инспекция и другие заинтересованные службы). Разработанный генпроектировщиком технический проект (при одностадийном проектировании – рабочая документация) согласовывается со всеми заинтересованными организациями.

### **Для чего производится экспертиза проекта?**

Экспертиза проекта является средством контроля за проектированием и внедрением в проекты новейших достижений науки и техники. При экспер-

тизе проектов существенно улучшаются технико-экономические показатели проектирования, устраняются недостатки и просчёты проектировщиков, снижается первоначальная стоимость строительства. В процессе экспертизы документация проверяется на соответствие проекта заданию на проектирование; технологических процессов и оборудования новейшим достижениям науки и техники; архитектурно-строительных решений требованиям технологии производства продукции и современному уровню строительной техники и индустриализации строительства; на качество архитектурно-художественных решений зданий и сооружений; правильность определения сметной стоимости; прогрессивность применяемых конструктивных решений, методов организации и механизации строительства.

### **Кто осуществляет экспертизу проектов?**

Проекты и рабочие проекты на строительство объектов независимо от источников финансирования, форм собственности и принадлежности подлежат вневедомственной государственной экспертизе в соответствии с порядком, установленным в Республике Беларусь.

### **С какими целями производятся строительные изыскания?**

Изыскания – комплекс экономических и инженерных (технических) исследований района или площадки (трассы) будущего строительства с целью всестороннего анализа условий строительства и эксплуатации будущих объектов и подготовки исходных данных для их проектирования (СНиП 11-02–96).

### **Что входит в состав экономических изысканий?**

На основе экономических изысканий устанавливается экономическая целесообразность размещения объектов строительства в данном географическом пункте с учётом таких факторов, как сырьевая и энергетическая база, транспорт, связь, демографическая обстановка в районе. На основе этих изысканий выявляются и обосновываются варианты обеспечения строительства сырьём, местными строительными материалами, водой, электроэнергией, газом, теплом, транспортными связями, рабочими кадрами, жильём. В состав экономических изысканий входят изучение и анализ об общих условиях и перспективах экономического развития района, необходимые для разработки вариантов размещения строительства. Экономические изыскания, требующие значительно меньших по сравнению с инженерными изысканиями материальных и трудовых затрат, проводятся в первую очередь. Сбор исходных данных для экономических изысканий проводится по материалам статистической отчётности и работой в архивах. Окончательное решение о строительстве принимается только после соответствующей технико-экономической оценки рассматриваемых вариантов.



### **Что входит в состав инженерных (технических) изысканий?**

В задачу технических изысканий, чаще называемых инженерными, входит комплексное изучение природных условий района и площадки строительства с целью использования данных при разработке проекта. В состав технических изысканий входят инженерно-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-гидрометеорологические, инженерно-экологические изыскания, изыскания источников водоснабжения на базе подземных вод, карьеров для нужд строительства и другие работы.

### **Какие этапы проведения строительных изысканий?**

Инженерные изыскания выполняются в три этапа: *подготовительный, полевой и камеральный*. В подготовительный период собираются и изучаются необходимые данные об объекте изысканий по ранее разработанным материалам. В полевой период выполняются работы, предусмотренные программой изысканий, часть лабораторных испытаний, необходимых для выдачи промежуточных материалов. В камеральный период выполняется обработка материалов полевых изысканий и оформляются отчёты по каждой разновидности изысканий.

### **Кто проводит изыскания в строительстве?**

Изыскательские работы, как правило, выполняет ведущая проектная организация, которая может иметь в своём составе изыскательский отдел с соответствующей лабораторией. Для выполнения изыскательских работ создаются соответствующие подразделения: экспедиции, партии, отряды и бригады специализированного и комплексного характера. При значительном объёме изысканий часть этих работ может быть передана на договорных началах специализированным изыскательским организациям, имеющим соответствующую лицензию на право проведения изыскательских работ.

## **2.3 Разработка ПОС и ППР**

### **С какой целью разрабатываются проекты организации строительства (ПОС) и производства работ (ППР)?**

Для организации строительного производства при возведении объекта должна быть обеспечена целенаправленность организационных, технических и технологических решений для достижения конечного результата – ввода в действие в установленный срок предприятия, объекта или сооружения с необходимым качеством работ при минимуме материальных и трудовых затрат. В связи с этим, в дополнение к рабочей документации разрабатываются ещё два проекта – проект организации строительства и проект производства работ. В зависимости от вида строительства и сложности объекта состав и содержание проектных решений, связанных с организацией

строительства, определяются в соответствии со СНиП 12-01–2004 (редакция 2004 г.) «Организация строительства» и ТКП 45-1.03-161–2009 «Организация строительного производства. Нормативно-техническая документация Республики Беларусь».

### **Какие организации разрабатывают ПОС и за счёт каких средств оплачивается этот проект?**

Проект организации строительства входит в состав рабочего проекта и разрабатывается генпроектировщиком или по его заказу проектной организацией, выполняющей строительную часть проекта. ПОС разрабатывается в целях обеспечения своевременного ввода объекта, являясь основой для распределения капитальных вложений и объёмов строительного-монтажных работ по годам строительства. Заказчик оплачивает разработку ПОСа совместно с оплатой за рабочую документацию.

### **Какие разделы организации строительства отражаются в ПОС?**

В составе ПОС должны быть отражены следующие разделы:

- пусковые комплексы для сложных объектов с разбивкой стоимости строительного-монтажных работ;
- календарный план строительства, в котором должна быть отражена очерёдность и сроки строительства основных и вспомогательных зданий и сооружений;
- строительный календарный план с расположением существующих и строящихся объектов, постоянных и временных автомобильных и железных дорог, основных инженерных коммуникаций, временных складов и необходимых объектов производственной базы строительных и монтажных организаций, монтажных площадок для укрупнения конструкций;
- организационно-технологические схемы возведения основных зданий и сооружений;
- описание методов производства сложных строительного-монтажных работ;
- указания по составу, точности, методам и порядку построения геодезической разбивочной сетки;
- ведомость объёмов основных строительных, монтажных и специальных работ;
- график потребности в строительных материалах, конструкциях, деталях, изделиях и оборудовании с распределением их потребности по срокам строительства;
- график потребности в основных строительных машинах в целом по строительству;
- график потребности в рабочих кадрах;
- пояснительная записка к ПОС.

### **С какой целью разрабатывается проект производства работ?**

Проект производства работ – это комплекс проектных документов, определяющих порядок выполнения работ при возведении объекта с учётом выбора наиболее рациональных способов и технологий производства работ с применением различного комплекта машин и механизмов, транспортных средств в зависимости от времени строительства и сроков производства работ.

### **Какие разделы организации строительства отражаются в проекте производства работ?**

ППР состоит из следующих видов технологической документации: календарных планов производства работ по объекту с расчётом потребности материальных, трудовых ресурсов и необходимых средств механизации; строительных генеральных планов на различные периоды выполнения строительных и монтажных работ; решений по выполнению геодезических работ на строительной площадке; инженерных решений по обеспечению строительной площадки временными сетями по энерго-, водо-, тепло-, газо-снабжению; мероприятиями по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды; технологическими картами на выполнение отдельных видов работ.

### **Кто разрабатывает проекты производства работ?**

ППР разрабатываются генподрядной строительной организацией или по её заказу трестом Оргтехстрой, или другой проектной организацией. В особо сложных случаях разработки ППР (гидростроительство, крупные объекты металлургии и т.п.) этот проект может быть разработан генпроектировщиком за счёт сметы на проектные работы.

### **За счёт каких средств оплачивается разработка ППР?**

Проект производства работ оплачивается за счёт сметы накладных расходов на строительство объекта.

### **С какой целью разрабатывается проект организации работ (ПОР)?**

Проект организации работ разрабатывается как программа работ строительно-монтажной организации на определённый отрезок времени либо как технологическая документация на основные, наиболее сложные и трудоёмкие части промышленных комплексов и зданий со сложными зависимостями между подрядными организациями – исполнителями работ. ПОР позволяет сбалансировать задачи, стоящие перед генподрядной организацией по одновременному строительству нескольких объектов, с собственной производственной мощностью и мощностью привлекаемых монтажных организаций.

### **Какие исходные данные необходимы при разработке проекта организации работ?**

Для разработки ПОР необходимы: договора подряда на капитальное строительство; внутривозвращаемые титульные списки; проектно-сметная

документация; организационно-технологические модели возведения объектов, разработанные в ПОС и ППР; данные об объёмах и сроках поставки материальных ресурсов; информация о наличии основных строительных машин и трудовых ресурсов.

### **Какие разделы организации строительства отражаются в проекте организации работ?**

В составе проекта производства работ строительной организации разрабатываются следующие технико-экономические показатели работы строительного подразделения: сроки ввода планируемых объектов в эксплуатацию; объёмы строительно-монтажных работ по исполнителям и календарным периодам; графики равномерной загрузки бригад на основе поточного строительства; календарные графики движения основных строительных машин и механизмов.

### **По каким характеристикам определяется технико-экономическая оценка решений, принимаемых в ПОС и ППР?**

Разработанные проекты организации строительства и производства работ оцениваются по следующим показателям:

- продолжительности строительства;
- уровню механизации основных видов работ;
- удельным затратам труда;
- удельным затратам машинного времени, энергетических ресурсов, стоимости работ, отнесённых к единице строительной продукции (например, трудоёмкость в чел. дн. на 1 м<sup>2</sup> площади здания; затраты электроэнергии в кВт.ч на 1 м<sup>3</sup> бетонной конструкции и т.п.).

Полученные технико-экономические показатели сопоставляют с достигнутыми результатами на аналогичных объектах; с передовым отечественным и зарубежным опытом.

### **Какие организационные мероприятия осуществляет заказчик в период подготовки к строительству?**

В период подготовки к строительству заказчик должен выполнить мероприятия, предшествующие основным строительным работам:

- утвердить проекты и сметы к ним;
- определить генерального подрядчика и заключить с ним договор;
- разместить заказы на оборудование и материалы своей поставки;
- решить вопросы, связанные с использованием для нужд строительства существующих дорог; обеспечить энергетическими ресурсами стройку от действующих источников энергоносителей и инженерных сетей;
- отвести в натуре территорию строительства и получить разрешение на выполнение подготовительных работ;
- освободить строительную площадку от сносимых зданий и сооружений (или предусмотреть необходимые ассигнования на эти цели для подрядной организации и выполнить в связи с этим необходимые юридические действия).

### **3 ПОДГОТОВКА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ**

**Что включает в себя организационно-техническая подготовка до начала основных строительного-монтажных работ?**

На первом этапе, который продолжается до начала подготовительного периода, выполняются мероприятия, которые необходимы для финансового, материального и технического обеспечения будущего строительства.

На втором этапе, который продолжается в течение подготовительного периода, производятся необходимые внутриплощадочные работы по подготовке строительной площадки в целом к началу возведения основных объектов.

Третий этап включает в себя внутриплощадочные подготовительные работы, необходимые для начала строительства каждого конкретного основного объекта или пускового комплекса.

**Какие работы включает в себя первый этап?**

В этот период осуществляются следующие основные мероприятия:

- заключается договор на проектные и изыскательские работы с ген-подрядной проектной организацией;

- принимается решение о количестве стадий при разработке проектной документации (технический проект и рабочие чертежи либо технорабочий проект);

- разрабатываются и утверждаются технико-экономическое обоснование (ТЭО) и технический проект строительства со сводной сметой;

- разрабатываются рабочие чертежи на объем работ первого года строительства, которые утверждаются до 1 сентября года, предшествующего планируемому;

- составляются спецификации для заказа оборудования, приборов, кабельных и других изделий для особо важных строек – до 1 апреля;

- разрабатывается проект организации строительства (ПОС); разрабатывается проект производства (ППР) работ для основных объектов.

- решается комплекс вопросов, связанных с обеспечением строительства материалами, конструкциями, деталями и полуфабрикатами. При этом учитывается общий баланс этих ресурсов в увязке с планом развития промышленности строительных материалов и строительной индустрии в данном экономическом районе;

- оформляется финансирование строительства;

- производят отвод территории для строительства и проводят инженерные и экономические изыскания, производят работы, связанные с переселением лиц и организаций, расположенных на территории строительной площадки.

**Какие работы включает в себя второй этап?**

В этот период на отведенной для строительства территории должны быть проведены геодезические работы – установлены высотные реперы,

разбиты главные оси зданий, произведена расчистка площадки (срезка кустарника, уборка валунов, корчевание деревьев, снос не используемых в процессе строительства строений, засыпка оврагов, ограждение площадки, перенос старых кладбищ, срезка и перевоз плодородного слоя грунта и т. п. Далее производят инженерную подготовку территории (переносят существующие подземные и надземные коммуникации), производят понижение грунтовых или отвод поверхностных вод (устройство дренажа или каналов, водоотлив, защита территории от размыва или затопления, намыв грунта и т. п.).

Затем приступают к инженерному оборудованию строительной площадки. При этом выполняется следующий комплекс работ: первоочередная планировка территории, организация временных стоков поверхностных вод, прокладка временных или постоянных инженерных коммуникаций (водопровод, энергоснабжение, телефонная и радиосвязь), устройство постоянных или временных общеплощадочных подъездных автомобильных или железнодорожных путей, подготовка причалов и судоходных трасс, организация на месте (если таковые отсутствуют) источников питания электричеством, водой, теплом, паром и т. п., устройство освещения строительной площадки. Возводят постройки хозяйственного и административно-бытового назначения (склады, навесы, площадки, эстакады, инвентарные временные здания, инвентарные временные ограждения стройплощадки и т. д.). Осуществляют строительство и монтаж сооружений и механизированных установок производственного назначения (стенды укрупнительной сборки конструкций, установки для приготовления бетонных или растворных смесей, арматурные, сварочные и механические мастерские, построечная лаборатория с соответствующим оборудованием и т. д.), доставку строительных материалов.

### **Какие работы включает в себя третий этап?**

Третий этап организационно-технической подготовки строительства характерен выполнением подготовительных работ, необходимых для начала возведения каждого основного объекта. К основным объектам относятся, например: для промышленного строительства – объекты основного производственного и обслуживающего назначения, объекты энергетического и транспортного хозяйства, внешние коммуникации, для жилищно-гражданского строительства – основные объекты строительства. Состав и объемы подготовительных работ устанавливаются в проекте организации строительства и при необходимости уточняются в проекте производства работ, а иногда и в ходе выполнения строительно-монтажных работ, например в результате изменения в схеме производства работ, непредвиденных метеоусловий (ранние заморозки, катастрофические паводки и др.).

### **Какие работы должны быть выполнены при инженерной подготовке по оборудованию строительной площадки?**

К работам по освоению, инженерной подготовке и инженерному оборудованию строительной площадки относятся:

- расчистка территории строительства; снос неиспользуемых строений;
- предварительная (черновая) планировка площадки, проводимая в увязке с общим проектом земляных работ;
- в необходимых случаях искусственное понижение уровня грунтовых вод;
- устройство подъездных автомобильных и железных дорог;
- перенос существующих подземных и надземных коммуникаций и сетей;
- организация системы временного водоснабжения и энергоснабжения строительной площадки;
- создание опорной геодезической сети;
- устройство средств связи.

Подготовка строительной площадки осуществляется в соответствии со строительным планом ППР.

### **Чем вызвана необходимость в опережающем выполнении работ по устройству инженерных коммуникаций?**

Это вызвано технологическими соображениями: удобно вести работы по прокладке коммуникаций, когда строительная площадка не загромождена механизмами, материалами, конструкциями. На свободных площадках можно организовать более быстрыми темпами и индустриальным методом. Кроме того, это позволяет исключить некоторые специальные инженерные мероприятия, проводимые при благоустроительных и дорожных работах, в частности, избежать уплотнения грунтов, поскольку за время строительства основных сооружений произойдёт их естественная осадка.

### **Каким образом можно сохранить подземные инженерные коммуникации в период выполнения основных строительных работ?**

Сохранить в целостности подземные коммуникации в период строительства надземных основных сооружений не всегда бывает возможно. В этом случае стоимость работ по восстановлению подземных коллекторов иногда приближается к стоимости нового строительства, значительно превышая его первоначальную трудоёмкость. Для сохранения коммуникаций, уложенных в начальный период строительства, можно рекомендовать следующее:

- коллекторы прокладывать без вводов и выпусков в здание;
- иметь хорошую исполнительную схему прокладки подземных коммуникаций, привязанную к надёжным ориентирам;
- произвести предварительные испытания трубопроводов на прочность и плотность;
- в канализационных колодцах не производить разделку лотков; сохранить трубы глухими, обезопасив от случайного попадания в колодцы грунта, посторонних предметов;

- для сохранности колодцев, сведя к минимальным затраты по их восстановлению, необходимо либо не укладывать последнего кольца у колодца, перекрыв его на уровне 1,0 м и засыпав грунтом, либо уложить лишнее кольцо, перекрыв колодец на отметке +1,0 м над чёрными отметками строительной площадки.

### **В чём заключается особенность подготовки к строительству при реконструкции и капитальном ремонте зданий и сооружений?**

Для осуществления реконструкции и капитального ремонта зданий и сооружений необходима специальная технология, поскольку эти работы выполняются, как правило, в действующих цехах, в стеснённых условиях, в старых, крайне неудобных для реконструкции, зданиях. При реконструкции имеется целый ряд технологических мероприятий, которые отсутствуют при новом строительстве: разборка и разрушение существующих конструкций, демонтаж оборудования, технологических трубопроводов, энергетических коммуникаций. Всё это затрудняет доставку материалов и конструкций к рабочим местам, усложняет применение имеющихся средств механизации, ведёт к увеличению затрат ручного труда и в особо стеснённых условиях вызывает повышенную опасность выполнения строительных и монтажных работ.

### **Как влияет качество и полнота подготовки строительного производства на совершенствование организации строительства объекта?**

Подготовка строительного производства – это комплекс мероприятий, позволяющих обеспечить своевременность начала строительных работ с высоким организационно-техническим уровнем, что в свою очередь создаёт условия для выполнения производственной программы строительно-монтажных работ в соответствии с высокими технико-экономическими показателями и в заданные сроки.

## **4 ОСНОВЫ ПОТОЧНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

### **4.1 Основные положения**

#### **В чём заключается сущность поточного строительства?**

Поточное строительство – это такой метод выполнения строительно-монтажных работ, при котором обеспечивается планомерный, ритмичный выпуск готовой строительной продукции на основе непрерывной и равномерной работы трудовых коллективов, обеспеченных своевременной и комплектной поставкой всеми необходимыми видами материальных ресурсов.

Поточное строительство – это своеобразный строительный конвейер, который требует своевременного обеспечения работ проектной документацией, непрерывного и комплектного обеспечения материалами и изделиями,



повседневного поддержания в исправности машин, инвентаря и приспособлений. Поточное строительство предполагает расчленение процесса возведения зданий и сооружений на отдельные специализированные комплексы работ (строительные потоки), выполняемые непрерывно с переходом рабочих с расчётной скоростью с одного частного фронта работы на другой.

### **Какими методами может быть организовано непоточное строительство?**

Непоточное строительство может быть организовано двумя методами: последовательным и параллельным. При последовательном методе каждое новое сооружение строится после того как построено предыдущее. При параллельном методе продолжительность строительства одного здания равна продолжительности строительства всех одинаковых объектов. При последовательном методе продолжительность строительства комплекса зданий при прерывистом выполнении однотипных работ и таком же потреблении материальных ресурсов максимальна. При параллельном методе обеспечивается минимально возможная продолжительность строительства комплекса объектов и одновременно максимальное потребление материальных и трудовых ресурсов.

### **В чём преимущества поточного строительства?**

При поточном строительстве завершение строительства комплексов объектов произойдёт быстрее, чем при последовательном методе; одновременно уменьшатся потребляемые материальные и трудовые ресурсы по сравнению с параллельным методом строительства. Поточный метод обеспечивает равномерность загрузки бригад, равномерность потребления ресурсов и ритмичность выпуска готовой строительной продукции. Этот метод создаёт благоприятные условия для работы смежников – субподрядных, снабженческих и транспортных организаций, заводов строительной индустрии. При поточном строительстве образуются минимально необходимые и постоянно возобновляемые строительные заделы, что при сокращении общей продолжительности строительства и планомерном вводе объектов в эксплуатацию приводит к сокращению объёма незавершённого строительства и повышению эффективности капитальных вложений. Практика показала, что совершенствование поточных методов строительства является большим резервом в сокращении сроков строительства и снижения его стоимости.

**Пример.** Строительной организации поручено строительство пяти одинаковых домов. Условно принимаем, что трудоёмкость работ на подземной, надземной части здания и трудоёмкость отделочных работ равнозначны. Рассмотрим три варианта графика выполнения работ различными методами (рисунок 4.1). При последовательном методе ведения работ на строительство всех домов уйдёт пятнадцать месяцев при неравномерной загрузке строительных бригад и таком же материальном обеспечении.

При параллельном методе ведения работ на строительство пяти домов уйдёт три месяца при трёхкратной необходимости увеличения штата строительного подразделения и огромном одновременном потреблении материальных ресурсов. При поточном методе строительства этих домов на их сооружение уйдёт семь месяцев при равномерном расходе материальных и трудовых ресурсов.

График последовательного выполнения работ



График параллельного выполнения работ



График поточного выполнения работ






-  Подземная часть здания
-  Надземная часть здания (коробка)
-  Отделочные работы

Рисунок 4.1 – График выполнения работ:  
а – последовательно; б – параллельно; в – поточно

## **4.2 Организация поточного метода строительства. Элементы потока**

**Что необходимо сделать для организации строительства комплекса объектов поточным методом?**

Для организации строительства объектов поточным методом необходимо:

- расчленив сложный производственный процесс на составляющие процессы;
- разделить труд между исполнителями и закрепить за ними эти процессы;
- создать производственный ритм строительства: разделить весь фронт строительных работ на захватки и установить на них продолжительность выполнения каждого процесса;
- осуществить технологическую увязку выполнения отдельных процессов между собой: назначить очерёдность работ на захватках таким образом, чтобы было максимально совмещено во времени и в пространстве выполнение разнородных процессов.

**В чём заключается особенность поточных методов в промышленном строительстве?**

В промышленном строительстве, как правило, применяются разноритмичные потоки при различных комбинациях переменных параметров. Это связано с возведением разнородных зданий и сооружений с различными характеристиками их объёмно-планировочных решений. Поточная организация строительства в этих условиях становится значительно сложнее, чем в жилищном строительстве. Чтобы не допускать чрезмерной разницы в трудоёмкости работ на захватках одного потока (это влечёт за собой снижение выработки и уменьшает эффективность использования машин, что отражается на темпах строительства) организуются параллельные потоки по группам сходных узлов.

**Что называется фронтом строительных работ?**

Под фронтом строительных работ предполагается технологическое пространство, в пределах которого осуществляются строительные-монтажные работы в соответствии с полученным заданием. Фронт работы – это часть объекта или сооружения, отводимая производственному коллективу для обеспечения бесперебойной работы в течение определённого промежутка времени (но не менее чем на смену). Размеры фронта работ должны приниматься из расчёта правильного и безопасного размещения на этом участке рабочих и находящихся в их распоряжении орудий труда и механизмов. В качестве фронта работ могут быть приняты захватка, секция здания, участок этажа, ярус.

Участок фронта работ, выделяемый бригаде для работы в течение определённого времени для получения готовой продукции, называется за-

хваткой. Размеры фронта работ, захваток и делянок обычно определяют по площади ( $m^2$ ) или длине (м).

*Участок захватки*, выделенный для работы звену бригады, называется *делянкой*.

По мере возведения здания или сооружения в высоту меняется уровень рабочего места. Зона по высоте, в пределах которой возводится часть здания или сооружения с одного рабочего места, называется *ярусом*.

*Участок* – часть возводимого объекта, в пределах которого развиваются и увязываются между собой специализированные потоки, входящие в состав объектного потока. Размеры и границы участков устанавливают с учетом требований пространственной жесткости и устойчивости возводимых частей здания или сооружения.

В качестве участка принимают, как правило, часть промышленного здания, охватывающую по длине одну или несколько секций, заключенных между температурными или осадочными швами, по ширине – один или несколько пролетов, по высоте – ярус (этаж), а в жилом доме – не менее двух секций.

### **Как назначаются размеры захваток?**

Размеры захваток назначают с таким расчётом, чтобы продолжительность выполнения отдельных процессов на захватке составляла единицу времени, не меньшую, чем одна смена. Местоположение границ захватки должно совпадать с архитектурно-планировочным и конструктивным элементом сооружения. Это может быть квартира или секция в жилом доме, пролёт здания или его часть, фундаменты под технологическое оборудование и т.п. Продолжительность работы на ярусе может быть принята кратной половине рабочей смены.

## **4.3 Виды потоков и их характеристики**

### **Какие возможны виды потоков?**

Классификацию потоков осуществляют в зависимости от структуры и вида конечной строительной продукции. Различают потоки частные, специализированные, объектные и комплексные.

*Частный поток* – это элементарный строительный поток, представляющий собой один или несколько процессов, выполняемых одним коллективом (бригадой или звеном). Продукцией частного потока являются элементы конструкций зданий или сооружений (земляные работы, устройство фундаментов, кладка стен, штукатурные работы, монтаж водопровода, отопления и т.п.). Частный поток организуется там, где возможно выполнение строительных и монтажных работ на разных захватках поточно-расчленённым методом.

*Специализированный поток* – это совокупность технологически связанных частных потоков, совместной продукцией которых является либо кон-

структивный элемент здания, либо отдельный вид работ. В качестве примера специализированного потока можно было бы привести кровельные работы: в этом случае устройство пароизоляции, утепления, стяжка, кровельный ковер в отдельности – частные потоки, а вместе – конструктивный элемент – кровля.

Объектный поток – это совокупность технологически и организационно связанных специализированных потоков, совместной продукцией которых являются законченные строительством отдельные здания, сооружения или группа зданий, либо сооружение жилого массива, инженерных коммуникаций и т.п.

Комплексный поток – это группа организационно связанных объектных потоков, объединённых общей продукцией в виде комплекса сооружений промышленного предприятия, зданий, сооружений. Продукцией комплексного потока являются сданные в эксплуатацию промышленные объекты, жилые кварталы и др.

### **В каких направлениях могут развиваться частные и специализированные потоки?**

Частные и специализированные потоки могут иметь различное направление развития: горизонтальное, вертикальное, наклонное, смешанное. Горизонтальное направление потока осуществляется, например, при устройстве фундаментов, монтаже конструкций одного этажа, кровельных работах и др. Вертикальное направление развития потока может быть вертикально-восходящим, вертикально-нисходящим или в их сочетаниях. Например: кирпичная кладка труб (поток вертикально-восходящий); малярные работы в жилых домах (поток вертикально-нисходящий). При наклонной схеме развития потока осуществляют монтаж конструкций на разных этажах, кирпичную кладку этажа и др. Смешанное направление потоков формируется при комбинированных схемах. Преобладающей схемой развития потоков в многоэтажном строительстве является горизонтально-вертикальная, в одноэтажном – горизонтальная.

### **Какие характеры потоков могут быть по ритмичности?**

По характеру ритмичности потоки могут быть ритмичными, разноритмичными и неритмичными. Ритмичный поток – это поток, в котором все составляющие его потоки имеют единый ритм: продолжительность выполнения работ каждой отдельной бригадой на своих захватках одинакова. Разноритмичный поток – это поток, в котором составляющие его потоки имеют одинаковые ритмы и различные ритмы разнотипных потоков. Неритмичный поток – это поток, в котором продолжительность выполнения работ каждой бригадой на захватках неодинакова. Неритмичные строительные потоки проектируются для возведения объектов сложной конфигурации в плане, при различных высотах помещений и неравномерном распределении объёмов работ в пространстве. Такие объекты трудно расчленить на захватки, равные по трудоёмкости. Поэтому продолжитель-

ность выполнения работ на захватках отдельными бригадами, которые в процессе строительства имеют постоянный численный состав, различна.

### **Какие характеры потоков различают по продолжительности строительства?**

По продолжительности строительства различают краткосрочные и непрерывные потоки. Краткосрочный поток осуществляется при возведении отдельных зданий или сооружений либо группы таких объектов. Непрерывный поток функционирует длительное время и охватывает программу работ, выполняемую строительной организацией в течение нескольких лет. Непрерывные потоки создают условия для ритмичной работы строительных организаций, позволяют полнее использовать трудовые и материальные ресурсы, парк строительных машин. Такой непрерывный поток благоприятствует стабильной работе транспортных организаций и предприятий строительной индустрии.

### **Что относится к основным технологическим параметрам потока?**

К ним относятся: число частных, специализированных или объектных потоков, объемы и трудоемкость работ, интенсивность (мощность) потока.

*Интенсивность* (мощность) *потока* – количество продукции в натуральных показателях, выпускаемой строительным потоком за единицу времени (количество смонтированной опалубки, м<sup>2</sup> полезной или жилой площади, м<sup>3</sup> строительного объема, число зданий и т. д.). Зная период выпуска продукции ( $T_0$ ), а также объем работ ( $Q$ ) в натуральном выражении, интенсивность потока ( $I$ ) можно подсчитать по формуле

$$I = \frac{Q}{T_0}.$$

### **Что относится к основным временным параметрам потока?**

Основными временными параметрами являются: ритм работы бригад, шаг потока, период развертывания потока, период выпуска готовой продукции.

*Ритм работы бригад* – продолжительность работы бригады на отведенной ей захватке.

*Шаг потока* – промежуток времени между началом работ двух смежных бригад, потока.

*Период развертывания потока* (продолжительность технологического цикла) – интервал времени между началом первого и завершающего процессов, выполняемых для выпуска строительной продукции, т. е. время, в течение которого в строительный поток постепенно включаются все бригады, участвующие в специализированном или объемном потоке.

*Период выпуска готовой продукции* – время, равное продолжительности работ завершающей бригады (частного потока) в специализированном или объектном потоке.

### В чем смысл технологической увязки работы бригад?

Технологическая увязка работы бригад в ритмичных потоках с равными ритмами (см. рисунок 4.2) производится путем включения каждой бригады потока в работу сразу же после того как освобождается первая захватка. Поскольку бригады заняты одинаковое время на каждой захватке, ни одна захватка не простаивает в ожидании следующей бригады.

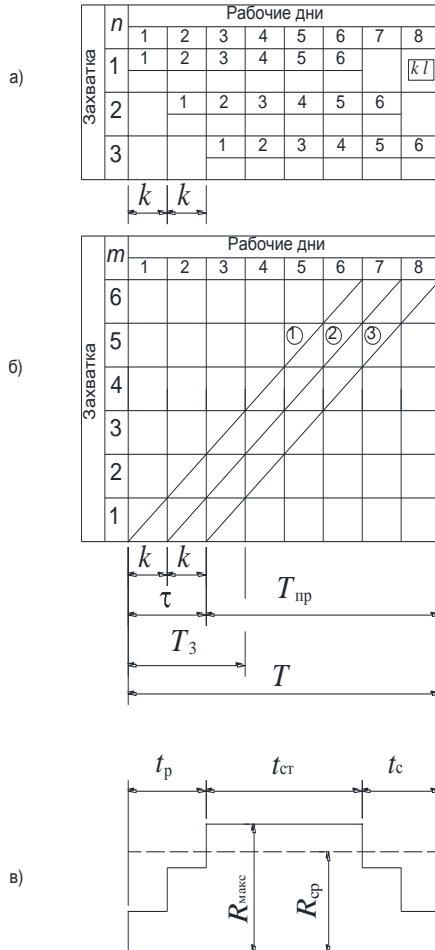


Рисунок 4.2 – Графики ритмичного потока:

$a$  – линейный график;  $b$  – циклограмма;  $K$  – шаг потока (1 день);  $I$  – ритм работы бригад (1 день);  $m$  – число захваток (6),  $n$  – число последовательно выполняемых процессов; (1), (2), (3) – номера бригад

## Какие математические зависимости можно установить между параметрами потока?

Продолжительность потока можно разбить на две части, т. е.

$$T_o = T_1 + T_2.$$

Тогда из рисунка 4.2 видно, что  $T_o = t_{\text{ш}}(n + N - 1)$ .

Величина шага потока

$$t_{\text{ш}} = \frac{T_o}{(n + N - 1)},$$

где  $N$  – количество захваток;

$n$  – количество бригад.

Количество бригад при заданном  $T_o$  и принятых  $t_{\text{ш}}$  и  $N$

$$n = \frac{T_o}{t_{\text{ш}}} + 1 - N.$$

Количество захваток

$$N = \frac{T_o}{t_{\text{ш}}} + 1 - n.$$

При определении поясной продолжительности потока необходимо учитывать также возможные технологические ( $t_r$ ) и организационные ( $t_0$ ) перерывы. Тогда

$$T_{o.п} = t_{\text{ш}}(n + N - 1) + \sum t_r + \sum t_0.$$

Период развертывания потока

$$T_{\text{разв}} = t_{\text{ш}}(n - 1).$$

В равноритмичных потоках периоды развертывания и свертывания потока равны, т. е.

$$T_{\text{разв}} = T_{\text{свер}} = t_{\text{ш}}(n - 1).$$

Период стабилизированного потока

$$T_{\text{стаб}} = T_o - T_{\text{разв}} - T_{\text{свер}}.$$

## Что такое технологические и организационные перерывы?

*Технологические перерывы* возникают в случаях, когда по технологии работ требуется время, в течение которого, например, забетонированные конструкции наберут определенную прочность, оштукатуренные стены высохнут до такой степени, что можно проводить малярные работы, и др.

*Организационные перерывы* вводят для избежания простоев отдельных бригад в связи с неодинаковой продолжительностью их работы на отдельных захватках или исходя из условий техники безопасности. Например, поломочные работы на этаже многоэтажного здания могут быть начаты лишь при наличии двух перекрытий под этим этажом.



### **Когда поток считается наиболее эффективным?**

Чем меньше периоды развертывания и свертывания потока и чем относительно длиннее период стабильного состояния, тем эффективнее поток.

Для оценки стабильного состояния потока применяют показатель стабильности ( $\alpha$ ), который подсчитывается по формуле

$$\alpha = \frac{T_{\text{стаб}}}{T_0}.$$

Для оценки равномерности строительного потока применяют показатель равномерности ( $\beta$ ),

$$\beta = \frac{h_{\text{max}}}{h_{\text{cp}}},$$

где

$$h_{\text{cp}} = \frac{Q_0}{T_0}.$$

Как следует из формул, значение  $\alpha$  и  $\beta$  всегда меньше единицы. Причем чем стабильнее и равномернее поток, тем значения коэффициентов больше. Повышение этих показателей достигается путем увеличения количества захваток.

## **5 СТРОИТЕЛЬНЫЕ ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ**

### **5.1 Основы стройгенпланов**

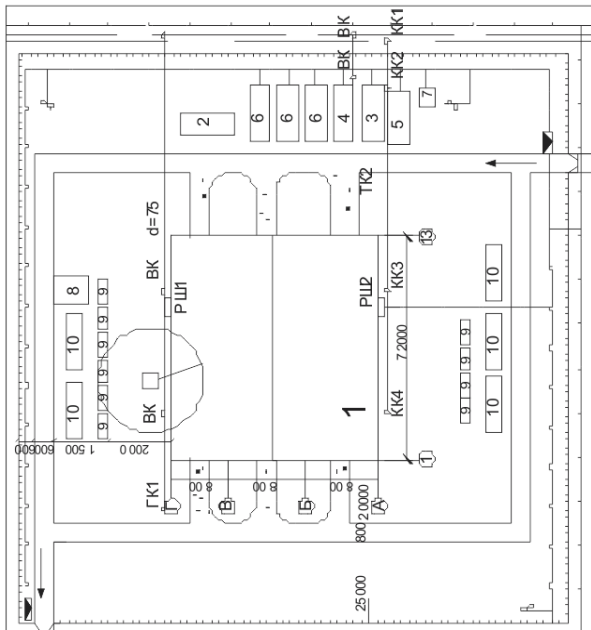
#### **Что называют строительным генеральным планом?**

Строительным генеральным планом (стройгенпланом) называют план строительной площадки, на котором размещены объекты строительства, существующие здания и сооружения, указаны расстановка основных монтажных и грузоподъемных механизмов, временных зданий и сооружений, сетей временного водоснабжения, канализации, электроснабжения, теплоснабжения, связи, площадки укрупнительных сборок, временные производственные здания, склады и другие сооружения, необходимые и используемые на период строительного-монтажных работ (рисунок 5.1).

Стройгенпланы могут быть непостоянными на весь период строительства, и разрабатываются они с учётом состояния строительной площадки и технологического этапа строительства. Обычно их проектируют отдельно на период подготовительных работ и строительства сооружений подземной части здания и на период возведения надземных конструкций.

Стройгенплан – один из основных документов: проектов организации строительства и производства работ; он регламентирует организацию труда на строительной площадке и объёмы временного строительства.

СТРОЙГЕНПЛАН



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

1	Строительный объект
2	Кантора прораба
3	Медпункт
4	Столовая
5	Душевая
6	Бытовка
7	Туалет
8	Склад сыпучих материалов
9	Открытый склад
10	Оклад под навесом

УСТОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

—	Спецификация
—	Постоянная канализация
—	Временная канализация
—	Постоянная теплосеть
—	Временная теплосеть
⚡	Гидрантный колодец
☐	Смотровой колодец
☐	Телефонный кабель
☐	Трансформаторная подстанция
☐	КПП
⚡	Передвижная прожекторная мачта
—	Ограждение стройки
—	Постоянная теплосеть
—	Временная теплосеть
—	Сеть водоснабжения
—	Ворота
☐	Временная дорога
☐	Постоянная дорога
☐	Кран

Рисунок 5.1 – Стройгенплан объекта (пример)

### **В чём различие стройгенпланов площадки и объекта?**

Различают стройгенплан площадки и стройгенплан объекта. Стройгенплан площадки строительства даёт принципиальные решения по организации строительства на всей строительной площадке в целом и выполняется проектной организацией на стадии «проект» в составе проекта организации строительства. Стройгенплан объекта даёт детальные решения по организации строительства данного объекта и охватывает территорию, примыкающую к данному объекту. Такой генплан разрабатывается непосредственно строительной организацией на одно или несколько зданий на основании стройгенплана ПОС и рабочей документации в составе проекта производства работ.

### **Что такое ситуационный план?**

Для особо сложных объектов строительства разрабатываются ситуационные планы района строительства, на которых показывается расположение сооружений, связанных с обслуживанием строительства, но размещённых вне строительной площадки (материально-техническая база строительства, внешние железнодорожные пути и автомобильные дороги, линии электропередач, сооружения водоснабжения, жилые посёлки, трассы подъездных дорог, подводящие сети электроснабжения и связи и места их примыкания к магистральным линиям и др.). Ситуационный план выполняют в масштабе 1:10000 (рисунок 5.2).

### **Какие исходные материалы необходимы для разработки стройгенплана?**

Для разработки стройгенплана необходима следующая документация:

- генплан размещения зданий и сооружений;
- расчёты потребности строительной площадки во временных зданиях, сооружениях, складских площадях и других элементах строительного производства;
- материалы технических решений по водоснабжению, электроснабжению, канализации, связи, транспорту;
- материалы инженерных и технико-экономических изысканий;
- материалы по выбранным методам производства работ.

### **Что необходимо учитывать при проектировании стройгенпланов?**

При проектировании стройгенпланов необходимо учитывать следующее:

- решения стройгенпланов должны быть увязаны с разделами проектов, в том числе с принятой технологией работ и установленными сроками строительства;
- стройгенплан должен отвечать требованиям строительных нормативов (строительным нормам по организации строительства, требованиям охраны труда, экологии и проч.);

- стройгенплан должен обеспечить полное удовлетворение бытовых и социальных нужд участников строительства (размещение бытовых помещений, объектов питания и санитарной гигиены, оказание первой медицинской помощи, наличие пешеходных путей и проч.);

- все временные здания и сооружения, кроме мобильных, должны располагаться на участках, не подлежащих застройке до конца строительства;

- места для разгрузки и складирования сборных конструкций следует выбирать в непосредственной близости от их монтажа, что может позволить сократить количество перегрузок;

- размещение монтажных механизмов, площадок укрупнительной сборки конструкций должно быть тщательно продумано;

- строительство временных сооружений на строительной площадке должно быть сведено до минимума (прежде всего, должны быть использованы существующие здания, сооружения, дороги, сети).

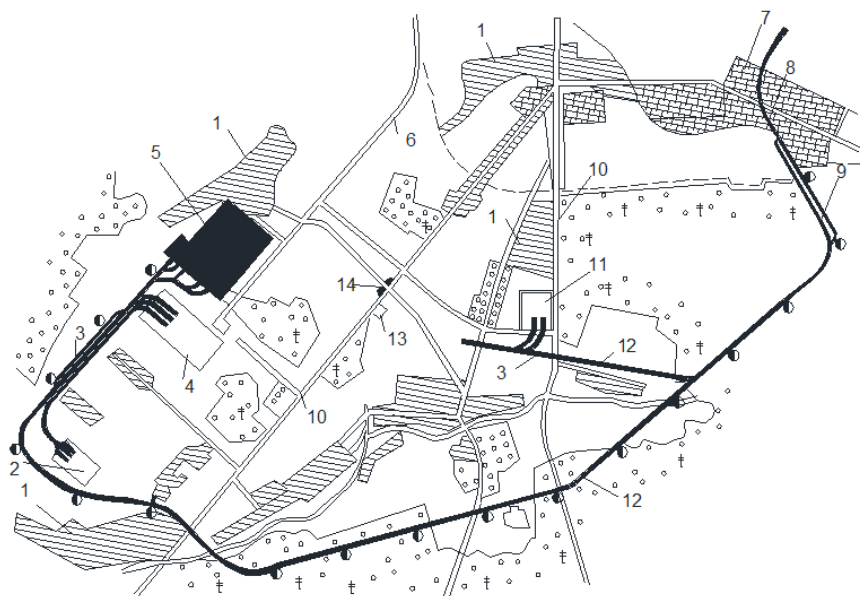


Рисунок 5.2 – Ситуационный план строительства теплоэлектростанции (пример):

- 1 – деревья; 2 – сооружаемый базисный склад; 3 – сооружаемые топливные станции;  
4 – сооружаемые ТЭЦ; 5 – сооружаемый комбинат; 6 – автомобильные дороги; 7 – поселок;  
8 – существующая железнодорожная станция; 9 – существующая железная дорога; 10 – существующая автомобильная дорога; 11 – строительная база; 12 – сооружаемые железные дороги;  
13 – асфальтобетонный завод; 14 – школа

## **5.2 Привязка монтажных и грузоподъемных механизмов**

### **Как производят рабочую привязку монтажных и грузоподъемных механизмов?**

Так как решения СГП определяются прежде всего расположением монтажных и грузоподъемных механизмов, то в первую очередь производят их рабочую привязку:

- с обозначением пути движения;
- габаритов;
- зон работы;
- ограждений и путей и т. д.

### **Что такое привязка монтажных кранов?**

Размещение (привязка) монтажных кранов и подъемников при проектировании СГП необходимо для определения возможности монтажа выбранным механизмом и безопасных условий производства работ. В процессе привязки выявляют факторы влияния действия устанавливаемого крана на работу механизмов, расположенных на смежных участках, а также на другие элементы строительного хозяйства. Только тщательный учет взаимного влияния расположения кранов, подъемников, объектных складов и дорог позволяет правильно установить кран.

### **В какой последовательности выполняют привязку?**

Привязку механизма выполняют в следующем порядке:

- 1) определяют расчетные параметры и подбирают кран;
- 2) производят поперечную и продольную привязку крана и подкрановых путей с уточнением конструкции подкрановых путей;
- 3) рассчитывают зоны действия крана;
- 4) выявляют условия работы и при необходимости вводят ограничения в зону действия крана.

Практически невозможно подобрать кран, у которого все параметры соответствовали бы заданным. Обычно близок к расчетным один из параметров крана, а остальные приходится принимать с определенной избыточностью. Для выбора крана производят технико-экономическое сравнение вариантов, а затем осуществляют окончательную горизонтальную и вертикальную привязку крана и определяют безопасные условия производства работ.

### **Как определяют поперечную привязку подкрановых путей башенных кранов?**

Установку башенных и рельсовых стреловых кранов (кранов нулевого цикла) у зданий и сооружений производят исходя из необходимости соблю-

дения безопасного расстояния между зданием и краном. Ось подкрановых путей, а следовательно, и ось передвижения кранов относительно строящегося здания определяют согласно рисунку 5.3 по формуле

$$B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}},$$

где  $B$  – минимальное расстояние от оси подкрановых путей до наружной грани сооружения, м;

$R_{\text{пов}}$  – радиус поворотной платформы (или другой выступающей части крана), принимают по паспортным данным крана или справочникам, м;

$l_{\text{без}}$  – безопасное расстояние – минимально допустимое расстояние от выступающей части крана до габарита строения, штабеля и т. п., принимают не менее 0,7 м на высоте до 2 и 0,4 м на высоте более 2 м.

*Установку кранов башенных и рельсовых вблизи котлованов и траншей, не имеющих специальных креплений для предупреждения оползания грунта, производят исходя из глубины выемки и характеристики грунта. При устройстве подкранового пути у неукрепленного котлована, траншеи и другой выемки глубиной  $h$  наименьшее расстояние по горизонтали от основания откоса (края котлована) до нижнего края балластной призмы  $l_6$  должно соответствовать, согласно СН 78–79, следующим размерам (см. рисунок 5.3, б):*

– для песчаных и супесчаных грунтов –

$$l_6 > 1,5h + 0,4;$$

– для глинистых и суглинистых грунтов

$$l_6 > h + 0,4,$$

где  $l_6$  – расстояние от основания откоса до нижнего края балластной призмы, м;

$h$  – глубина котлована, траншеи, выемки и т. п., м. Для уточнения расстояния от края балластной призмы до оси рельса  $l_p$  может быть использована формула

$$l_p = (h_6 + 0,05)m + 0,2 + 0,5 l_{\text{шп}},$$

где  $h_6$  – высота слоя балласта, м, зависящая от вида балласта и типа крана;

$m$  – уклон боковых сторон балластной призмы, равный для песка 1:2, для щебня и гравия 1 : 1,5;

0,2 – минимально допустимое расстояние от конца шпалы до откоса балластной призмы, м;

$l_{\text{шп}}$  – длина шпалы, м.

Установку самоходных кранов вблизи котлованов и траншей производят исходя из тех же соображений, но наименьшие расстояния принимают в соответствии со СНиП III-4-80.

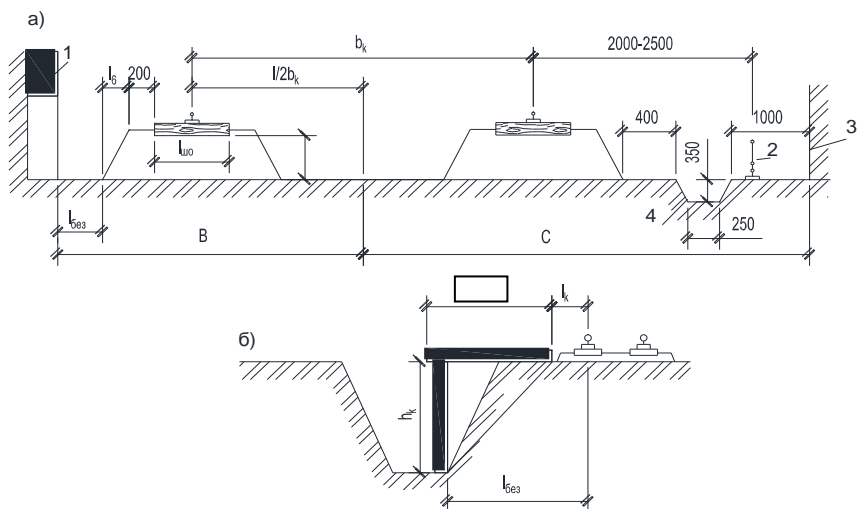


Рисунок 5.3 – Схема поперечной привязки подкрановых путей:  
*a* – у здания; *б* – вблизи котлована или траншеи; 1 – строящееся здание; 2 – инвентарное ограждение; 3 – зона склада за пределами зоны монтажа; 4 – водоотводная канава

### Как определяется продольная привязка подкрановых путей башенных кранов?

Для определения крайних стоянок крана последовательно производят засечки на оси передвижения крана в следующем порядке: из крайних углов внешнего габарита здания со стороны, противоположной башенному крану, – раствором циркуля, соответствующим максимальному рабочему вылету стрелы крана (рисунок 5.4, *a*); из середины внутреннего контура здания – раствором циркуля, соответствующим минимальному вылету стрелы крана (см. рисунок 5.4, *б*); из центра тяжести наиболее тяжелых элементов – раствором циркуля, соответствующим определенному вылету стрелы согласно грузовой характеристике крана (см. рисунок 5.4, *в*). Крайние засечки определяют положение центра крана в крайнем положении (см. рисунок 5.4, *г*) и показывают положение самых тяжелых элементов.

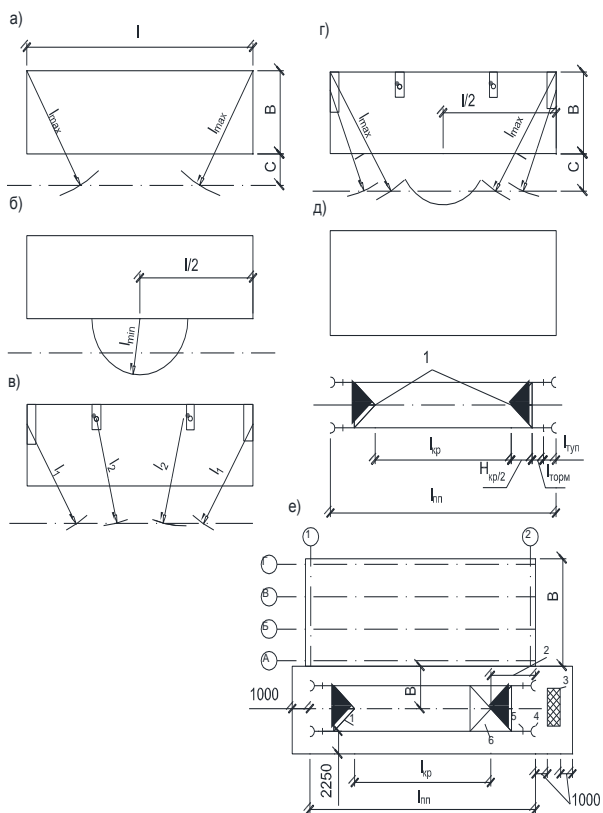


Рисунок 5.4 – Расчет и обозначение подкрановых путей на стройгенплане:  
*a* – определение крайних стоянок из условия максимального рабочего вылета стрелы; *б* – определение крайних стоянок их условия минимального вылета стрелы; *в* – определение крайних стоянок из условия необходимого вылета стрелы; *г* – определение крайних стоянок крана; *д* – определение минимальной длины подкрановых путей; 1 – крайние стоянки крана; 2 – привязка крайней стоянки к оси здания; 3 – контрольный груз; 4 – конец рельса; 5 – место установки тупика; 6 – база крана.

По найденным крайним стоянкам крана согласно рисунку 5.4, *д*, определяют длину подкрановых путей:

$$L_{\text{пп}} = l_{\text{кр}} + H_{\text{кр}} + 2l_{\text{торм}} + 2l_{\text{туп}} ,$$

или приближенно

$$L_{\text{пп}} \geq l_{\text{кр}} + H_{\text{кр}} + 4 ,$$

где  $L_{\text{пп}}$  – длина подкрановых путей, м;



$l_{кр}$  – расстояние между крайними стоянками крана, определяемое по чертежу, м;

$H_{кр}$  – база крана, определяемая по справочникам, м;

$l_{торм}$  – величина тормозного пути крана, принимаемая не менее 1,5 м;

$l_{туп}$  – расстояние от конца рельса до тупиков, равное 0,5 м.

Определяемую длину подкрановых путей корректируют в сторону увеличения с учетом кратности длины полузвена, т. е. 6,25 м. Минимально допустимая длина подкрановых путей согласно правилам Госгортехнадзора составляет два звена (25 м). Таким образом, принятая длина путей должна удовлетворять следующему условию:

$$L_{туп} = 6,25n_{зв} \geq 25 \text{ м,}$$

где 6,25 – длина одного полузвена подкрановых путей, м;

$n_{зв}$  – количество полузвеньев.

### **Когда и как производят привязку ограждений подкрановых путей?**

Привязку ограждений подкрановых путей производят исходя из необходимости соблюдения безопасного расстояния между конструкциями крана и ограждением.

Расстояние от оси ближнего к ограждению рельса до ограждения  $l_{туп}$  определяют по формуле

$$l_{туп} = (R_{пов} - 0,5 b_k) + l_{без},$$

где  $b_k$  – ширина колеи крана, м (принимают по справочникам);

$l_{без}$  – принимают равным 0,7 м.

### **Что называют монтажной зоной?**

Монтажной зоной называют пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Согласно СНиП III-4-80, эта зона является потенциально опасной. Она равна контуру здания плюс 7 м при высоте здания до 20 м, плюс 10 м при высоте 100 м. На СГП зону обозначают пунктирной линией (рисунок 5.5, а), а на местности – хорошо видимыми предупредительными надписями или знаками. В этой зоне можно размещать только монтажный механизм, включая место, ограниченное ограждением подкрановых путей. Склаживать материалы здесь нельзя. Для прохода людей в здание назначают определенные места, обозначенные на СГП, с фасада здания, противоположного установке крана. Места проходов к зданию через монтажную зону снабжают навесами.

### **Что называют рабочей зоной крана?**

Зоной обслуживания краном или рабочей зоной крана называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Определяется для башенных кранов путем нанесения на план из крайних стоянок полуокружностей радиусом, соответствующим максимально необходимому для работы вылету стрелы, и соединения их прямыми утолщенными линиями (см. рисунок 5.5, б).

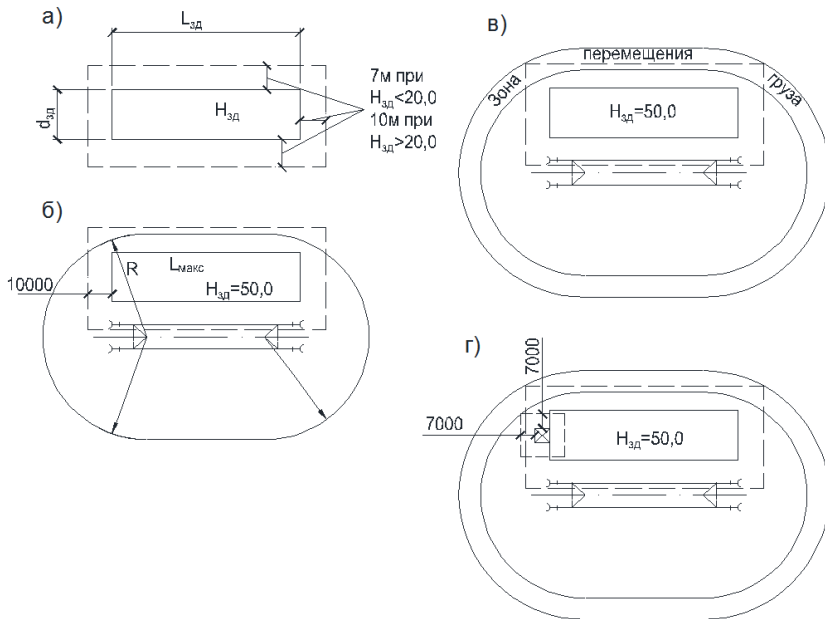


Рисунок 5.5 – Определение необходимых зон при возведении надземной части зданий башенным или рельсовым стреловым краном:  
*а* – монтажной зоны; *б* – зоны обслуживания башенным краном; *в* – зоны перемещения груза; *г* – зоны работы подъемника

### Что называют зоной перемещения груза?

Зоной перемещения груза называют пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана. Зоны определяются расстоянием по горизонтали от границы рабочей зоны (зоны обслуживания) крана до возможного места падения груза в процессе его перемещения (см. рисунок 5.5, *в*). Для башенных кранов граница зоны определяется суммой максимального рабочего вылета стрелы и ширины зоны, принимаемой равной половине длины самого длинного перемещаемого груза. Для стреловых кранов величина зоны зависит от наличия или отсутствия на кране дополнительного устройства, удерживающего стрелу крана от падения.

### Что называют опасной зоной крана?

Опасной зоной работы крана называют пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении (рисунок 5.6, *а*).

Для башенных кранов границу опасной зоны работы  $R_{оп}$  определяют радиусом, рассчитываемым по формуле

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, \quad (5.9)$$

где  $R_{max}$  – максимальный рабочий вылет стрелы крана, м;

$0,5 l_{таx}$  – половина длины наибольшего перемещаемого груза, м;

$l_{без}$  – дополнительное расстояние для безопасной работы, устанавливаемое в соответствии со СНиПом (таблица 5.1).

Последняя составляющая  $l_{без}$  вызвана возможным рассеиванием груза в случае падения вследствие раскачивания его на крюке под динамическими воздействиями движений крана и силы давления ветра и зависит от высоты подъема груза.

Границы опасных зон, в пределах которых возможно возникновение опасности в связи с падением предметов, устанавливаются согласно таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Границы опасной зоны

В метрах

Высота возможного падения предмета	Границы опасной зоны	
	вблизи перемещения грузов (от горизонтальной проекции траектории максимальных габаритов перемещаемого груза)	вблизи строящегося здания или сооружения (от его внешнего периметра)
До 20	7	5
Свыше 20 до 70	10	7
« 70 » 120	15	10
« 120 » 200	20	15
« 200 » 300	25	20
« 300 » 450	30	25

### Что называют опасной зоной подъемника?

Опасной зоной работы подъемника называют пространство, где возможно падение поднимаемого груза (рисунок 5.6). Зону следует принимать не менее 5 м от габаритов подъемника в плане, а при подъеме на большую высоту на каждые 15 м подъема следует добавлять по 1 м, т. е.

$$A = 5 + 1/15 (H - 20),$$

где  $A$  – опасная зона работы подъемника, м;

$H$  – высота подъема груза, м.

Зону обозначают штрихпунктирной линией. На границах опасных зон устанавливают знаки техники безопасности.

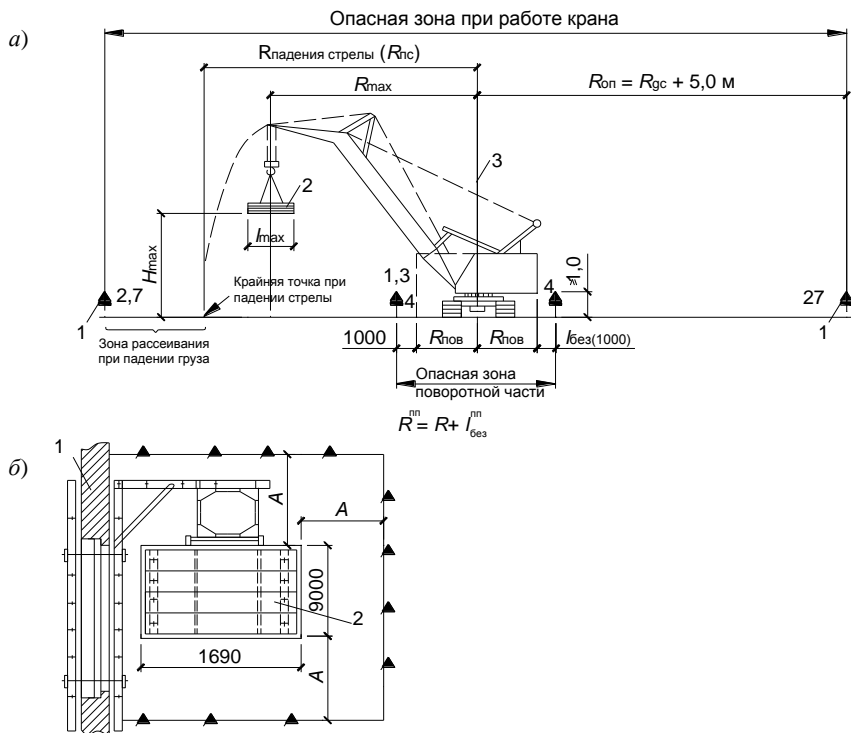


Рисунок 5.6 – Схема назначения и расчета зон стрелового крана, не оборудованного устройством, удерживающим стрелу от падения:

*a* – определение опасной зоны стрелового крана;

1 – знак по технике безопасности на границе опасной зоны с обозначением его номера по ГОСТу; 2 – груз; 3 – ось проходки крана; 4 – переставное ограждение зоны;

*б* – определение опасной зоны при работе грузового подъемника;

1 – здание; 2 – подъемник

### Что такое опасные зоны дорог?

Опасные зоны дорог – участки подъездов и подходов в пределах указанных зон, где могут находиться люди, не участвующие в совместной с краном работе, и где осуществляется движение транспортных средств или работа других механизмов. Эти зоны на СГП выделяются особо (заштриховываются) (рисунок 5.7).

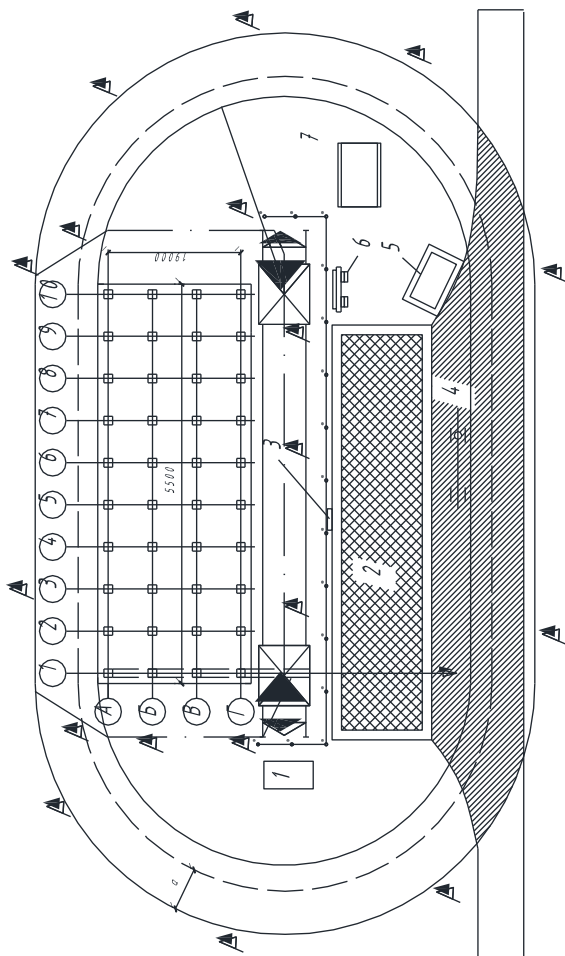


Рисунок 5.7 – Обозначение зон башенных и рельсовых стреловых кранов:

- 1 – место нахождения контрольного груза;
- 2 – площадка для складирования;
- 3 – шкаф электропитания крана;
- 4 – площадка для разгрузки автотранспорта;
- 5 – площадка для приема раствора;
- 6 – стенд со схемами строповки грузов;
- 7 – место для хранения грузовых приспособлений и тары

### **Какие варианты привязки кранов при строительстве зданий жилищно-гражданского назначения?**

К зданиям жилищно-гражданского назначения относятся (жилые дома, гостиницы, общежития, административные здания и т. п. При строительстве протяженных зданий, имеющих в плане простую прямоугольную

форму, пути башенных кранов могут располагаться с одной или с двух сторон (рисунок 5.8, а, б). Второй вариант может быть вынужденным в тех случаях, когда ширина здания превышает вылет стрелы или масса сборных элементов больше грузоподъемности крана при соответствующем вылете стрелы. Этими же соображениями руководствуются при выборе схемы установки кранов у зданий сложной конфигурации или «точечных» (башенного типа), имеющих большие размеры в плане (рисунок 5.8, и, л).

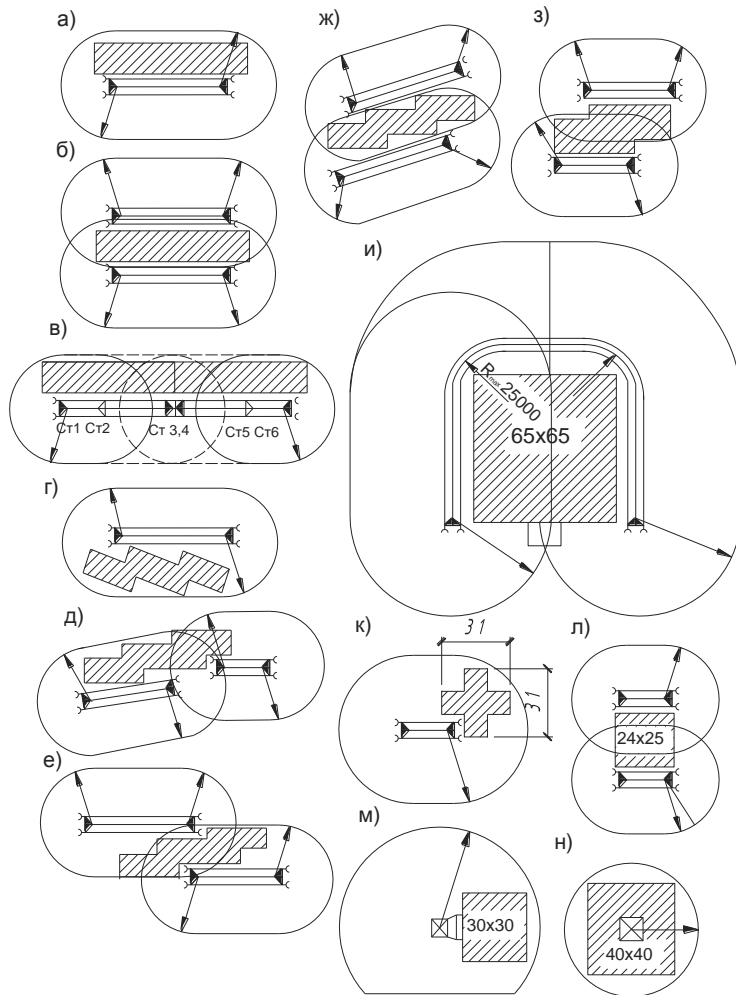


Рисунок 5.8 – Варианты привязки монтажных кранов при возведении зданий

К варианту с несколькими кранами прибегают также в тех случаях, когда один кран не в состоянии обеспечить необходимые объемы работ в заданные сроки. Однако в любом случае привязка дополнительного крана увеличивает работы по сооружению подкрановых путей, подъездных дорог и приобъектных открытых складов.

На рисунке 5.8, в показана установка двух кранов на общих путях. Достоинства этой схемы – в уменьшении протяженности подъездных дорог, единой площадке для складирования и в некотором уменьшении затрат на электроснабжение кранов и устройство подкрановых путей. К недостаткам такой схемы относится необходимость в организации более сложной совместной работы кранов в частично общей зоне работ. В то же время в отличие от схемы с расположением кранов с обеих сторон одна сторона здания может быть использована для установки грузовых и грузопассажирских подъемников, что имеет особое значение в случае с протяженными зданиями. В противном случае подъемники следует устанавливать лишь в торцах зданий, значительно увеличивая плечо разности материалов по этажам, выполняемой обычно вручную.

### **Какие варианты привязки кранов при строительстве многоэтажных промышленных зданий?**

Строительство этих зданий осуществляют башенными, башенно-стреловыми и стреловыми кранами или же комплектом из разных типов машин. Промышленные здания отличаются, как правило, большим поперечником, поэтому вариант установки одного башенного крана встречается не часто (рисунок 5.9, а, б), хотя обеспечивает компактное решение СГП. Однако в целом такая схема привязки неэкономична, так как для большинства зданий с количеством пролетов более двух необходимо использовать тяжелые краны, имеющие низкие монтажные характеристики (БК-300, БК-400 и т. п.); продолжительность строительства увеличивается.

При выполнении монтажа одним стреловым или башенно-стреловым краном следует предусматривать в необходимых случаях кольцевое основание для крана и дорогу для транспорта.

Характерным решением для промышленных зданий является установка крана в пределах поперечного сечения (рисунок 5.9, в). Конструкции монтируют в общем направлении «на кран» в последовательности, обозначенной по ячейкам. Смонтировав наиболее удаленную ячейку, кран, отступая, передвигается на новую стоянку и приступает к монтажу очередной ячейки. Такая схема требует более сложной организации приобъектного склада, наличия дорог с обеих сторон здания, устройства в ряде случаев дополнительных временных дорог для крана и транспорта внутри здания. На рисунке 5.9, д показана схема привязки с использованием дифференцированного способа монтажа: нижние колонны, как наиболее тяжелые, монтируют стреловым краном, а все остальные – башенным.

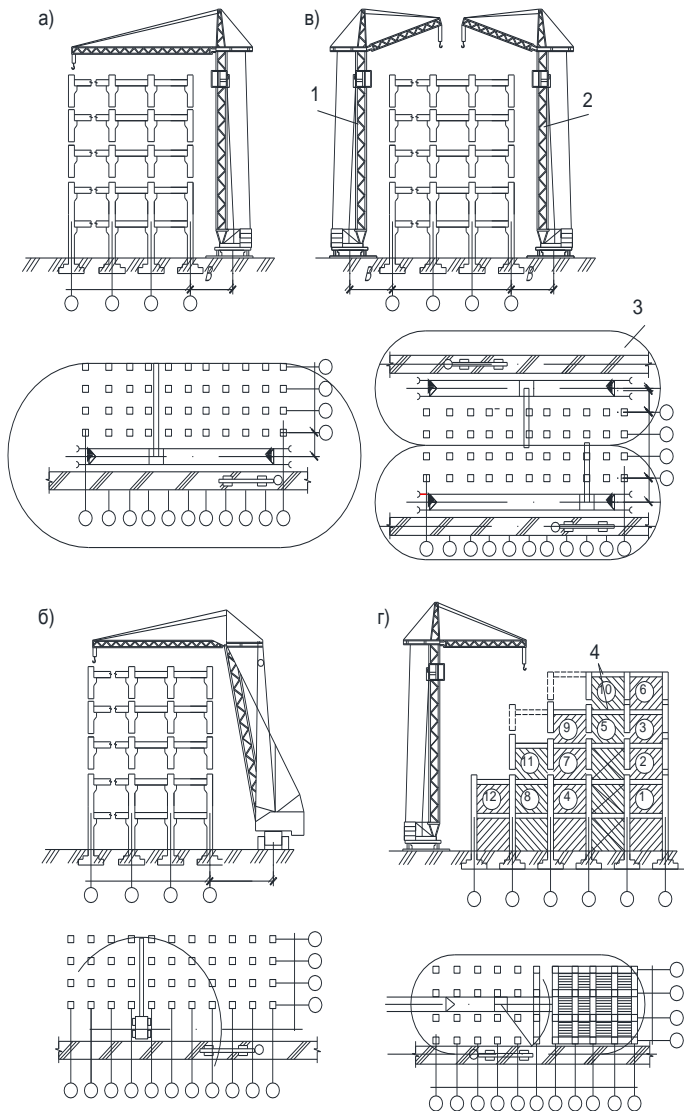


Рисунок 5.9 – Варианты привязки монтажных кранов при возведении многоэтажных зданий:

*а* – башенный кран расположен с одной стороны здания; *б* – то же башенно стреловой кран; *в* – башенные и стреловые краны с двух сторон здания; *г* – башенный или стреловой кран в пределах поперечного сечения здания; 1 – кран № 1; 2 – кран № 2; 3 – монтажная зона; 4 – применяемые связи



### **Какие варианты привязки кранов при строительстве одноэтажных промышленных зданий?**

Строительство зданий этой группы осуществляется в основном стреловыми кранами, в последнее время, особенно для зданий с тяжелыми конструкциями, все чаще стали использовать башенные. Монтаж осуществляют, как правило, кранами, расположенными внутри здания: методы монтажа отличаются направлением движения крана и автотранспортных средств, подвозящих конструкции.

### **Какие ограничения применяются в работе крана?**

При привязке башенных кранов в стесненных условиях возникает необходимость ограничить те или иные движения крана: поворот стрелы, изменение вылета стрелы, передвижение крана или грузовой тележки. Применяемые ограничения могут быть принудительного или условного порядка.

Принудительные ограничения осуществляются установкой датчиков и конечных выключателей, производящих аварийное отключение крана в заданных пределах, и не зависит от действия крановщика (см. рисунок 4.14, а).

Условные ограничения полностью рассчитаны на внимание и опыт крановщика, стропальщика и монтажников. Условные обозначения показывают на местности хорошо видимыми сигналами: днем – красными флажками, в темное время суток – красными гирляндами из ламп или фонарей, которые предупреждают крановщика о приближении к границе запрещенного сектора.

### **Как определяют совместную работу нескольких механизмов в одной зоне?**

Такая работа, как правило, запрещена. В случае производственной необходимости совместная работа монтажного крана с другими строительными машинами и механизмами, в том числе и с другими кранами, может быть допущена при условии разработки специальных мероприятий, обеспечивающих безопасные условия. Обычным приемом в таком случае является разбивка здания на захваты или зоны, в пределах которых разрешается работа только одного механизма (башенного крана, автокрана, подъемника, экскаватора, навесной люльки и т. д.). Другой механизм в это время должен работать в следующей зоне или простаивать.

## **5.3 Особенности проектирования стройгенпланов**

### **В каком масштабе выполняются стройгенпланы?**

Общеплощадочные планы в составе ПОС выполняются в масштабе 1:1000 или 1:2000. Графическая часть стройгенплана объекта выполняется в масштабе 1:500 или 1:200 и содержит в себе те же элементы, что и общеплощадочный стройгенплан, но с более детальными исчерпывающими данными.

### **Что входит в графическую часть проектов стройгенпланов?**

В графическую часть проектов стройгенпланов входят:

- генплан площадки или объекта с нанесёнными на них объектами временного назначения;
- экспликация всех временных и постоянных сооружений;
- условные обозначения;
- технико-экономические показатели.

### **Что такое экспликация временных зданий и сооружений и условные обозначения для СГП?**

*Эспликация временных зданий и сооружений для СГП* должна включать все временные здания и сооружения, сведения об объеме (площади, протяженности) каждого временного устройства, его габаритов в плане, конструктивной характеристики (тип, марка или краткое описание).

*Условные обозначения для СГП* до сих пор полностью не систематизированы. В той части, которая охвачена унификацией, следует соблюдать установленные обозначения. Изображения всех временных сооружений следует показывать теми же условными знаками, что и существующие проектируемые, но выделять более интенсивно (жирной линией, штриховкой, заливкой тушью и т. п.). Особенно четко надо показать основные временные здания, сооружения и установки (бытовки, дороги, растворные узлы и т. п.).

### **Как оптимально расположить временные здания и сооружения на стройгенплане?**

Расположение производственных установок и складов на стройгенплане определяется практическими соображениями с учётом конкретных условий стройки. Бетонно-растворные узлы целесообразно размещать вблизи мест выгрузки цемента и инертных материалов, принимая во внимание расположение мест наибольшего потребления бетона и раствора. Общеплощадочные склады закрытого хранения строительных материалов должны располагаться таким образом, чтобы были обеспечены удобные условия для их получения на всех объектах. Административно-хозяйственные и бытовые помещения располагают в местах, приближённых к строительству основных объектов, чтобы сократить рабочим и линейным работникам время переходов для отдыха и обогрева. При размещении временных зданий и сооружений необходимо соблюдать правила пожарной безопасности при производстве строительных работ. Каждое постоянное или временное здание должно быть расположено не далее 25 м от дорог и проездов. В зависимости от степени огнестойкости зданий должны устраиваться противопожарные разрывы (от 8 до 16 м), а для временных гаражей и стоянок автотранспорта – ещё плюс 3 м. При разработке стройгенпланов должны соблюдаться и санитарные нормы: открытые склады пылящих материалов следует располагать не

ближе 15 м от вспомогательных зданий и 35 м – от административно-конторских и бытовых помещений. Особое внимание должно быть уделено отводу ливневых вод для предупреждения затопления котлованов и подземных сооружений.

### **По каким технико-экономическим показателям следует оценивать эффективность разработки стройгенплана?**

При разработке нескольких вариантов стройгенплана оптимальный из них выбирается на основе сравнения технико-экономических показателей. Учитывают следующие критерии:

- удельные затраты на устройство временных зданий и сооружений в процентном отношении к общей сметной стоимости объекта;
- продолжительность работ по организации строительного производства в подготовительный период;
- трудоёмкость работ по организации временного хозяйства на строительной площадке.

### **В какой последовательности желательно вести проектирование стройгенплана?**

К проектированию стройгенплана следует приступать после разработки календарного плана работ по строительству объекта, определения потребности в трудовых и материальных ресурсах, выбора ведущих методов производства работ и основных механизмов. Проектирование стройгенплана желательно вести в следующей последовательности:

- на основе календарного плана работ необходимо определить потребность во времени, в трудовых, материальных, энергетических и других технических ресурсах на различных этапах строительства объектов;
- на основе расчёта потребности в ресурсах определяют необходимые виды и объёмы временных зданий и сооружений; определяют их площади; подбираются типовые проекты на временные здания или разрабатываются индивидуальные;
- на генплане определяют границы строительной площадки совместно с постоянными зданиями и сооружениями; определяют возможность использования существующих зданий и сооружений на период строительства;
- производят привязку временных зданий и сооружений на стройгенплане.

## **5.4 Проектирование складов и временных зданий и сооружений**

### **Что такое временные здания и сооружения?**

Временными зданиями и сооружениями называют объекты технологического и социального назначения, которые необходимы строительным и монтажным организациям на период строительства предприятия или отдельных зданий и сооружений.

### **Каковы виды временных зданий по назначению?**

Временные здания по назначению можно подразделить на производственные, складские, административные, санитарно-бытовые, жилые и общественные.

К *производственным зданиям* следует отнести различные виды производственных мастерских (ремонтно-механические, арматурные, опалубочные, укрупнительной сборки трубопроводных узлов и оборудования, сантехнических и вентиляционных заготовок), бетонно-растворные узлы, асфальто-бетонные установки, объекты энергетического хозяйства (котельные, бойлерные, трансформаторные подстанции), объекты для строительного транспорта и механизмов (гаражи, тёплые стоянки, профилактории).

К *объектам складского хозяйства* относятся склады материалов и оборудования (тёплые и холодные), навесы, кладовые, колерные мастерские, помещения для раскроя стекла и др.

Под *административными объектами* понимают различные конторы начальников участков и прорабов, диспетчерские, проходные.

К *санитарно-бытовым помещениям* следует отнести рабочие бытовки, сушилки, столовые, буфеты, душевые, умывальные, здравпункты, туалеты.

К *жилым и общественным зданиям* относят общежития, магазины, бани, клубы, спортивные сооружения и другие социальные объекты временных посёлков строителей.

### **Каковы виды временных зданий и сооружений по конструктивным особенностям?**

Временные здания и сооружения по методам строительства, условиям их эксплуатации, а главное, по конструктивным решениям могут быть неинвентарными (одноразового применения) и инвентарными (многократного использования).

*Неинвентарные здания*, несмотря на их относительно низкую стоимость по отношению к первоначальной стоимости инвентарных зданий, экономически неоправданны и применяются в настоящее время крайне редко. Их применение может оказаться целесообразным для временных зданий при приспособлении для нужд строителей существующих зданий или использовании материалов и конструкций от демонтируемых зданий.

### **В каком порядке приступать к проектированию временных зданий и сооружений?**

При проектировании временных зданий и сооружений в составе ПОС и ППР рекомендуется:

- прежде всего, изучить, нет ли возможности использовать полностью или частично существующие в районе строительства здания, подлежащие к сносу, но которые могли бы быть использованы строителями и монтажниками как в период подготовительных, так и основных работ;

- изучить возможность первоочередного строительства части зданий и сооружений по основному проекту, которые могли бы быть использованы строителями для собственных нужд в период строительства;
- широко использовать при проектировании ПОС И ППР для временных зданий инвентарных построек: сборно-разборных, передвижных или контейнерного типа.

### **Как проектировать временные складские помещения?**

Необходимые запасы конструкций, материалов и изделий, которые должны храниться на приобъектных складах, определяются в соответствии с графиками их завоза на строительную площадку, рассчитанными при разработке календарного плана работ, с учётом назначенных норм запаса этих материалов.

Открытые склады на строительной площадке должны располагаться в зоне действующего монтажного крана, обслуживающего объект строительства. Площадка открытого склада должна быть ровной с небольшим уклоном (не более 2–5 %) для возможности организации водоотвода с площадки склада. Если склад расположен на недренирующих грунтах, помимо планировки площадку необходимо подсыпать песком или щебнем на толщину 5–10 см.

Привязку складов производят, как правило, к существующим или запроектированным дорогам, предусмотрев в районе склада местное уширение. К отдельно стоящим складам нужно подводить временные дороги.

Навесы для хранения массовых и тяжёлых грузов и оборудования следует размещать в зоне действия монтажного механизма или в непосредственной близости от него.

Склады горючих, ядовитых, взрывоопасных и пылящих материалов должны располагаться с подветренной стороны по отношению к другим зданиям и сооружениям. Не допускается их располагать в непосредственной близости к открытым источникам огня или выброса искр.

Ширина закрытых складов не должна превышать 6–10 м, что облегчает выдачу материалов и не усложняет организацию погрузочно-разгрузочных работ. Ширина открытых штабельных складов сборных железобетонных изделий, обслуживаемых стреловыми кранами, не должна превышать максимального вылета стрелы крана при заданной массе складироваемых конструкций. Штабеля с тяжёлыми и массовыми элементами следует размещать ближе к крану, а более лёгкие – в глубине склада. Недопустимо складировать в одном штабеле разнотипные элементы.

### **Как определяется потребность в административных и санитарно-бытовых помещениях?**

Если в составе ПОС количество трудящихся определяют приближённо через выработку или по укрупнённым показателям, то на стадии ППР эта

численность уточняется в соответствии с календарными планами работ и графиками движения рабочей силы.

Расчёт площадей бытовок и помещений для сушки одежды производится по максимальному пребыванию рабочих на строительной площадке в сутки, включая и рабочих субподрядных организаций. Если на строительной площадке отсутствуют стационарные бытовки, то место для размещения бытовых помещений должно принять количество бытовок контейнерного типа, равное максимальному количеству бригад, предусмотренных в календарном плане работ и графике движения рабочей силы.

Расчёт остальных санитарно-бытовых помещений (душевых, умывальных, столовых, буфетов, медпунктов и проч.) производится от максимального пребывания рабочих в смену.

### **На какое количество работников рассчитываются временные здания и сооружения?**

Потребность в административных и санитарно-технических зданиях определяется по расчётной численности персонала, рассчитанной в календарном плане работ. Но к общему расчётному количеству трудящихся необходимо добавить:

- на обслуживание машин – 3 %;
- работы, выполняемые за счёт накладных расходов, – 15 %;
- горизонтальный транспорт строительных материалов – 3 %;
- работы в подсобном хозяйстве – 3 %;
- кроме того, на неучтённые работы – 10 %.

Удельный вес различных категорий работающих (рабочих, ИТР, служащих, МОП, охрана) принимают в зависимости от конкретной строительной отрасли. Для ориентировочных расчётов общей потребности в трудящихся можно пользоваться следующими данными:

- рабочие – 85 %;
- ИТР и служащие 12 %;
- МОП и охрана 3 %.

### **Где удобнее размещать на строительной площадке временные административно-бытовые и санитарно-технические здания?**

Временные здания и сооружения размещают на строительной площадке на специально выделяемых для этого участках, как правило, у постоянных транспортных коммуникаций с возможным использованием существующих постоянных инженерных сооружений.

Административные здания – прорабские конторы, диспетчерская, проходная располагаются у въезда на строительную площадку. Здания санитарно-бытового назначения – бытовки, душевые, помещения для сушки одежды, умывальные, туалеты размещаются вблизи зон максимальной концентрации рабочих.

Размещение зданий необходимо осуществлять с соблюдением противопожарных норм и правил охраны труда: вне зон работы грузоподъёмных кранов и не ближе 50 м от производств, выделяющих пыль, вредные пары и газы.

Помещения для обогрева рабочих должны располагаться не далее 150 м от рабочих зон.

### **Какие виды инвентарных зданий применяются при проектировании временных зданий и сооружений?**

Инвентарные здания за счёт своей мобильности и невысоких затрат при их установке и сборке нашли широкое применение на строительных площадках.

По степени мобильности и конструктивным особенностям инвентарные здания можно классифицировать по следующим типам: контейнерные, передвижные и сборно-разборные.

Контейнерные здания представляют собой объёмную конструкцию, состоящую из одного или нескольких блоков. Одиночные контейнеры используются под бригадные бытовки, прорабские, столовые-раздаточные, сушилки, инструменталки, кладовые, проходные. Эти бытовки оборудуются освещением и отоплением (водяным или электрическим). Бытовка площадью 18 м<sup>2</sup> обслуживает 16 рабочих.

Габариты одиночного контейнера ограничиваются условиями перевозки по автомобильным и железным дорогам, исходя из габаритов подвесок городского транспорта (в транспортном положении – не выше 4,5 м); ширина контейнера принята не более 2,7 м, длина – до 9 м (исходя из радиуса поворота городских дорог). Контейнеры, предназначенные для временного проживания, должны иметь высоту не ниже 2,5 м.

Конструкция контейнера может быть каркасной (из несущего каркаса и ограждающих конструкций – навесных панелей или обшивки с лёгким утеплителем) и панельной, состоящей из шести соединённых панелей.

Из одиночных контейнеров при необходимости для помещений больших площадей можно сформировать блокируемые помещения. В этом случае одиночные контейнеры изготавливаются в определённых наборах: рядовые, торцовые и др.

Например, столовая-догоготовочная на 100 посадочных мест состоит из 12 блоков. Блоки соединяются между собой на болтах, образуя единое помещение длиной 45,5 и шириной 8 м.

Под блокируемым помещением делают фундаменты мелкого заложения и подводят необходимые инженерные коммуникации.

Здания передвижного типа состоят из кузова и рабочей тележки, жёстко соединённых друг с другом. Эти сооружения наиболее мобильны, их установка после перебазировки имеет минимальные затраты. В качестве шасси применяют либо одноосные прицепы (при площади фургона до 12 м<sup>2</sup>), либо двухосные прицепы при большей площади. Требования к габаритам передвижных контейнеров те же, что и у стационарных.

Передвижные контейнеры применяют на объектах с небольшой продолжительностью работ или в качестве пионерных временных зданий в начальный период строительства объекта.

На крупных стройках, с большим количеством трудящихся и значительной временной производственной базой, находят применение здания сборно-разборного типа. Эти здания могут быть конструктивно решены как каркасно-панельные, панельные и тканеплёночные. Рекомендуемые помещения представлены в таблице 5.2.

**Таблица 5.2 – Рекомендуемые помещения для временных зданий административного и санитарно-бытового назначения для размещения на стройплощадках**

Наименование	Назначение	Единица измерения	Нормативный показатель
Прорабская	Размещение административно-управленческого персонала	м <sup>2</sup>	3,0–3,5 на 1 чел.
Бытовка	Переодевание рабочих, хранение инструмента, место отдыха бригады, звена	м <sup>2</sup> двойной шкаф	0,9 на 1 чел. 1 на 1 чел.
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание	м <sup>2</sup> душевой рожок	0,43 на 1 чел. 1 на 12 чел.
Умывальня	То же	м <sup>2</sup> , кран	0,05 на 1 чел. 1 на 15 чел.
Туалет	То же	очко	<i>Для женщин:</i> 1 на 20 чел. 2 на 30 чел. 4 на 70 чел. 5 на 100 чел. <i>Для мужчин:</i> 1 на 20 чел. 2 на 70 чел. 6 на 130 чел.
Сушилка	Сушка спецодежды и спецобуви	м <sup>2</sup>	0,2 на 1 чел.
Столовая	Обеспечение рабочих горячим питанием	м <sup>2</sup> , посад. мест	0,6 на 1 чел. 1 на 4 чел.
Медпункт	Оказание рабочим первой медицинской помощи	м <sup>2</sup>	20 на 300–500 чел.
Кладовая	Для хранения мелких изделий, инвентаря и др.	м <sup>2</sup>	Объектная не менее 25, общеплощадочная не менее 60



Преимущество сборно-разборных зданий перед объёмными блоками (контейнерами) – в их небольшой первоначальной стоимости и возможности создания помещений любой площади и конфигурации. К недостаткам можно отнести необходимость устройства фундаментов и дополнительные затраты на монтаж и демонтаж.

### **Для чего создаются запасы материалов на строительной площадке?**

Для определения размеров приобъектных складов необходимо определить объём материалов, который будет храниться на складах.

Запас материалов должен гарантировать непрерывное обеспечение строительных и монтажных работ, поскольку от этого зависит ритмичность стройки. Однако рост запасов на стройке приводит к «замораживанию» строительных материалов, вследствие чего замедляется оборачиваемость оборотных средств строительной организации, она становится некредитоспособной, ухудшаются её экономические показатели. Поэтому запас на стройке должен быть минимальным, но достаточным для выполнения работ.

Норма запаса материалов, хранимых на складе, устанавливается в зависимости от выбранного метода производства работ (монтаж со склада или «с колёс»), от вида используемого транспорта (железнодорожный, автомобильный, водный), от расстояния транспортировки и других местных условий.

Производственные запасы могут быть текущими, страховыми, подготовительными и сезонными.

*Текущий запас* материалов обеспечивает бесперебойную работу строительной организации в период между двумя смежными поставками при условии строгого выполнения поставщиком условий договора поставок. Текущий запас материалов был бы достаточен для обеспечения ритмичной работы строительной организации, если бы не возможные срывы в работе поставщиков и транспортных организаций. В связи с подобной ситуацией создаётся страховой запас.

*Страховой (гарантированный) запас* создаётся на случай сбоя в работе поставщика и транспорта. Страховой запас должен компенсировать пополнение текущего запаса. Обычно такой запас создаётся не по всем видам материалов: его не предусматривают при наличии сезонного запаса; по материалам и конструкциям, поступающим с местных сбытовых организаций; при поставках материалов с большими интервалами. Норма страхового запаса устанавливается от 25 до 75 % от нормы текущего запаса в зависимости от характера производства.

*Подготовительный запас* материалов предназначается для нужд строительства на период приёмки материалов: разгрузке, сортировке, комплектации. Если монтаж конструкций и материалов производится «с колёс», то норму запасов для этих материалов не устанавливают.

*Сезонный запас* материалов создаётся при строительстве в труднодоступных районах, при доставке материалов сезонным транспортом (водный, автозимник), для материалов, завозимых на объекты в навигационный период (например, добыча гравия), на период весенней и осенней распутицы.

Величину сезонного запаса ( $T$ ) определяют путём умножения среднесуточной потребности в данном виде материалов на число дней перерыва в поставках.

### **Как определить норму переходящего производственного запаса?**

Норму переходящего производственного запаса можно определить по следующей формуле:

$$Q_{\text{ск}} = \frac{Q_{\text{пл}}}{T} q_{\text{м}} k_1 k_2,$$

где  $Q_{\text{ск}}$  – запас материалов, подлежащих хранению на складе;

$Q_{\text{пл}}$  – количество материалов (деталей, конструкций), необходимое для выполнения заданного объема работ в расчетный период с учетом убыли при хранении, перевозках, перегрузках;

$T$  – продолжительность расчетного периода выполнения строительных операций в днях;

$q_{\text{п}}$  – норма запаса материала на складе, в днях;

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склады (для автомобильного и железнодорожного транспорта – 1,1; для водного транспорта – 1,2) ;

$k_2$  – коэффициент неравномерности производственного потребления материалов в течение расчетного периода (ориентировочно принимаем равным 1,3–1,5).

Норма запасов материалов, хранимых на складе, устанавливается в зависимости от условий поставки, вида транспорта, режима его работы и расстояния транспортирования, а также характера складываемого материала.

### **Как рассчитать площадь и объём склада?**

Площадь склада зависит от вида, способа хранения материалов и его количества на складе. Площадь склада складывается из полезной площади, занятой непосредственно под хранящимися материалами, вспомогательной площади приёмочных и отпусковых площадок, проездов, проходов и служебных помещений.

Полезная площадь склада (без проездов и проходов), занимаемая складываемыми материалами, определяется по формуле

$$F = \frac{P}{V},$$

где  $F$  – полезная площадь склада в  $\text{м}^2$ ;

$P$  – запас материала на складе;

$V$  – количество материала, укладываемого на  $1 \text{ м}^2$  площади склада.

Общая площадь склада, включая проходы,

$$S = \frac{F}{h},$$

где  $S$  – общая площадь склада,  $\text{м}^2$ ;

$F$  – полезная площадь склада,  $\text{м}^2$ ;

$h$  – коэффициент использования площади склада, характеризующий отношение полезной площади к общей.

Величина коэффициента  $h$  может быть принята;

- для закрытых отапливаемых складов – 0,6–0,7;

- закрытых неотапливаемых складов: закрытом хранении материалов 0,5–0,7; штабельном хранении 0,4–0,5

- навесов – 0,5–0,6;

- открытых складов лесоматериалов – 0,4–0,5;

- открытых складов металлов – 0,5–0,6;

- открытых складов нерудных материалов – 0,6–0,7.

### Какие средние запасы материалов в днях?

Средние запасы представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Средние нормы запаса материалов

В днях

Материалы, конструкции, изделия	Вид транспорта и дальность перевозок		
	железнодорожный	автомобильный до 50 км	автомобильный свыше 50 км
Песок, щебень, кирпич, сборные железобетонные конструкции	15–20	5–10	7–20
Цемент, известь, стекло, рулонные и асбесто-цементные материалы, оконные блоки, дверные полотна, металлоконструкции	20–25	8–12	10–15
Сталь сортовая, трубы чугунные и стальные, лес круглый и пиленный, битум, санитарно-технические и химико-москательные материалы	25–30	12	15–20

### Как организовать складское хозяйство на строительной площадке?

Рационально организованное складское хозяйство на строительной площадке является важнейшим звеном в материально-техническом обеспечении стройки.

С организацией складского хозяйства должны быть решены следующие вопросы:

- определены размеры запасов, предназначенных к хранению на складах;
- произведён расчёт площадей, объёмов и размеров складов и открытых площадок;
- выбраны способы укладки и хранения материальных ценностей на складе;
- определены способы производства погрузо-разгрузочных и внутри-складских транспортных работ;
- установлен порядок приёма, учёта и отпуска материальных ценностей со склада.

Способы и нормы складирования представлены в таблице 5.4.

*Таблица 5.4 – Способы и нормы складирования материалов, конструкций, деталей*

Наименование материала	Количество на 1 м <sup>2</sup> склада	Способ хранения
Гравий, песок, щебень <i>R</i> механизированных складах, м <sup>2</sup>	3,0–4,0	Открытый штабель
То же в немеханизированных складах, м <sup>2</sup>	1,5–2,0	То же
Цемент в механизированных складах, бункерах, т	2,5–4,0	Закрытые бункеры
То же в силосах, т	13–18	Закрытые силосы
То же в немеханизированных складах, т	1,3–2,0	То же
Кирпич строительный, шт.	700	Открытый
Стекло оконное, м <sup>2</sup>	170–200	Закрытый склад
Плитки облицовочные, тыс. шт.	3,5–7,5	То же
Лес пиленный, м <sup>2</sup>	1,2–1,8	»
Фанера, лист	200–300	»
Оконные переплеты и дверные полотна, м <sup>2</sup>	44–45	»
Балки железобетонные, м <sup>2</sup>	0,3–0,4	Открытый
Плиты, м <sup>2</sup>	0,4–0,8	То же
Грубы, м	0,3–0,4	»
Рубероид, рулон	15–20	Закрытый
Швеллеры и двутавры стальные, т	0,7–1,0	»
Сталь круглая, полосовая, т	3,7–4,2	»
Колонны, прогоны, связи, т	0,5	Открытый
Гвозди, болты и т. п., т	2,5–3–5	Закрытый
Скобяные изделия, т	0–5–0–7	»
Санитарно-технические изделия, т	0,5–1–7	»
Краски, т: сухие тёртые	0,6–0,8 0,8–1,0	Закрытый склад
Олифа, т	0,8	То же
Спецодежда, т	0,2–0–3	»

### **За счёт каких средств финансируется проектирование и строительство временных сооружений?**

По способу финансирования различают временные сооружения титульные и нетитульные.

Титульные временные сооружения финансируют за счёт заказчика по соответствующим статьям сводных смет. Перечень титульных зданий и сооружений и размер затрат на их строительство определены СНиП 4.09.91 «Нормы затрат на временные здания и сооружения». Предельные суммы этих затрат определяются в основном по нормативу в процентах от объёма строительно-монтажных работ в сводной смете. Размеры этих затрат, в зависимости от вида сооружений и отрасли промышленности, могут колебаться от 1,4 до 12 %. В отдельных случаях в соответствии с ПОСом может быть произведён индивидуальный набор необходимых зданий и сооружений.

Нетитульные здания и сооружения строятся за счёт оборотных средств строительных организаций, а их затраты компенсируются накладными расходами. К таким сооружениям относят небольшие здания (конторы прорабов и мастеров, кладовые, туалеты и т.п.), устройство подмостей, заборов, разводка временных инженерных коммуникаций и др.

Снижение затрат на временные здания и сооружения имеет большое значение при оценке эффективности капитальных вложений.

Эффективность применения инвентарных зданий связана с понятием оборачиваемости: чем больше оборотов временного здания, тем ниже затраты. Ориентировочно оптимальные сроки нахождения передвижного контейнера на строительной площадке – 6 мес., стационарного контейнера – до 18 мес., сборно-разборных зданий – 18–36 мес.

## **5.5 Проектирование коммуникаций инженерного обеспечения строительства**

### **С какой целью проектируются объекты и коммуникации временно-инженерного обеспечения строительства?**

Для обеспечения потребности будущей стройки в воде, электроэнергии, тепле, связи, сжатом воздухе, сброса возможных стоков необходимо выполнить специальный проект для инженерного обеспечения стройки на период подготовительных, строительных, монтажных и пусконаладочных работ.

### **В какой последовательности следует разрабатывать проект временного водоснабжения строительной площадки?**

Временное водоснабжение строительной площадки предназначено для обеспечения стройки на период строительства водой для производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд.

Проектирование системы временного водоснабжения необходимо осуществлять в следующей последовательности:

- определить потребность стройплощадки в воде на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды;
- определить источники и потребителей воды;
- запроектировать сети временного водоснабжения;
- рассчитать диаметры трубопроводов.

### **Как определить потребность строительной площадки в воде?**

На стадии разработки ПОС расчёт потребности в воде производится по укрупнённым показателям с учётом нужд в водопотреблении при проектировании объектов соответствующей отрасли (потребность в л/с на 1 млн руб. строительно-монтажных работ).

При разработке ППР потребность в воде определяется отдельно для строительной площадки и временного посёлка строителей (если он предусмотрен ПОС) как сумма потребностей на производственные ( $Q_{пр}$ ), хозяйственно-бытовые ( $Q_{хоз}$ ) и противопожарные ( $Q_{пож}$ ) нужды, в л/с:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}.$$

Расход воды на производственные нужды, л/с,

$$Q_{пр} = 1,2 \sum \frac{Q_{ср} k_1}{8,0 \cdot 3600}$$

где 1,2 – коэффициент неучтенного расхода воды;

$Q_{ср}$  – средний производственный расход в смену;

$k_1$  – коэффициент неравномерности потребления воды: для производственных расходов – 1,6; для подсобных предприятий – 1,25; для транспортного хозяйства – 2,0; для санитарно-бытовых нужд – 2,7;

8,0 – число часов в смену;

3600 – число секунд в часе.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с:

$$Q_{хоз} = \frac{N_{раб}}{3600} \left( \frac{n_1 k_1}{8,0} + n_2 k_2 \right),$$

где  $N_{раб}$  – наибольшее количество рабочих в смену;

$n_1$  – норма потребления воды на 1 чел. в смену: при канализованных площадках – 20–25 л; без канализации – 10–15 л.

$n_2$  – норма потребления на приём одною душа (30 л);

$k_1$  – коэффициент неравномерности потребления воды (для санитарно-бытовых нужд – 2,7);

$k_2$  – коэффициент, учитывающий отношение пользующихся душем к наибольшему количеству работников в смену (0,3–0,4).

При строительстве небольших объектов, где нет возможности организовать душевые установки, расчёт потребности воды на хозяйственные нужды можно произвести по формуле:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{\sum Q_{\text{см}} \cdot N k_{\text{см}}}{8,0 \cdot 3600},$$

где  $N$  – число работающих на строительной площадке в наиболее загруженную смену;

$Q_{\text{см}}$  – нормативный расход воды на хозяйственные нужды в смену (при отсутствии канализации – 15 л; при канализованной площадке – 25 л).

$k_{\text{см}}$  – коэффициент неравномерности потребления воды (2,5–3,0).

Минимальный расход воды на противопожарные нужды определяют из расчёта одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/с на каждую струю, т. е.  $Q = 5 \cdot 2 = 10$  л/с.

Противопожарный расход воды для площадок с площадью застройки до 10 га принят 10 л/с; до 50 га – 20 л/с. При большей площади застройки: на первые 50 га – 20 л/с и по 5 л/с на каждые дополнительные 25 га (полные или неполные).

Если расход воды на противопожарные цели превышает потребность на производственные и хозяйственно-бытовые нужды, то потребность строительной площадки в воде определяется только исходя из противопожарных нужд.

Окончательный расчётный расход воды принимаем равным большей величине:

$$Q_{\text{расч}} = (Q_{\text{пож}} + Q_{\text{хоз}})k;$$

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{пр}} - Q_{\text{хоз}})k,$$

где  $k$  – коэффициент на неучтенные мелкие расходы и утечку воды ( $k = 1,15 \dots 1,25$ ).

### Как определить диаметр временной водопроводной сети?

Диаметр временной водопроводной сети

$$D = \sqrt{\frac{4Q_{\text{расч}} \cdot 1000}{\pi v}},$$

где  $D$  – диаметр временного трубопровода;

$Q_{\text{расч}}$  – расчетный расход воды на  $1 \text{ м}^3$ ;

$v$  – скорость движения воды в трубе (для временного трубопровода 1,5 м/с);

На основании расчётного диаметра трубопровода подбираем диаметр трубы по ГОСТу.

## Какие источники водоснабжения приемлемы для строительных нужд?

Выбор временных источников водоснабжения обусловливается местными гидрогеологическими, топографическими, санитарными и другими местными условиями.

Временными источниками водоснабжения могут быть действующие водопроводные системы, природные открытые и закрытые водоёмы, искусственные резервуары, заполняемые привозной водой. В зависимости от области применения вода в каждом отдельном случае должна удовлетворять требованиям ГОСТа.

Для приготовления бетонов и растворов непригодна болотная и торфяная вода (содержит органические соединения жиров), морская вода (соединения солей, растворённые в морской воде, снижают прочность бетона).

Воду для хозяйственно-бытовых нужд можно использовать только после лабораторных исследований и с разрешения органов санитарного надзора и бассейновой инспекции (если речь идёт об эксплуатации артезианских скважин).

## Какие нормы расхода воды на производственные нужды?

Нормативы расхода воды на производственные нужды представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Нормативы расхода воды на производственные нужды

В литрах

Виды строительно-монтажных работ и потребители воды	Ориентировочная норма потребления
Приготовление бетона, м <sup>3</sup>	250
Приготовление растворов, м <sup>3</sup>	190–275
Поливка бетона, м <sup>3</sup>	750–1250
Поливка опалубки, м <sup>2</sup>	50
Поливка кирпича, 1000 шт.	220
Штукатурка при готовом растворе, м <sup>2</sup>	28
Мойка автомашин, маш./сут.	400–700
Разработка земли экскаваторами, маш./ч.	10–15

## С какой целью устраивается временная канализация на строительной площадке?

Сети временной канализации предназначены для удаления со строительной площадки производственно-бытовых стоков и ливневых вод. Учитывая высокую стоимость и большую трудоёмкость в исполнении, временную канализацию прокладывают в исключительных случаях и в небольших объёмах. Для этой цели, как правило, нужно использовать существующие сети производственной, фекально-бытовой и ливневой канализации.

Для отвода ливневых и условно-чистых вод производственных стоков обычно организуют открытые водостоки.



Временные сети канализации размещают с учётом рельефа местности с минимально-допустимым уклоном для труб диаметром<sup>^</sup> 200 мм – 4 ‰; 150 мм – 7 ‰.

На стройках, где имеется фекальная канализация, можно применить инвентарные санузлы, к которым должен быть подведён водопровод, электроэнергия, а на зимний период и тепло. При отсутствии канализации санузлы устраивают с выгребом, размещение которых должно быть согласовано с органами саннадзора при составлении стройгенплана.

Сечение трубопроводов временной канализации назначается по максимальному секундному расходу сточных вод.

### **На какие цели расходуется электроэнергия на строительной площадке на временные нужды?**

Электричество в строительстве расходуется на производственные нужды (питание электродвигателей строительных машин и механизмов, электрифицированного инструмента, электросварочные работы, прогрев бетона и т.п.) и на освещение – наружное и внутреннее.

### **Как различаются виды сетей временного электроснабжения?**

Различают виды сетей временного электроснабжения по следующим направлениям:

- напряжению – высоковольтные и низковольтные;
- роду тока – постоянные и переменные;
- назначению – питательные и распределительные;
- виду схемы – кольцевые (замкнутые) и радиальные;
- характеру потребления – силовые и осветительные;
- конструктивному исполнению – воздушные и кабельные.

На строительной площадке в основном используется переменный ток напряжением 220/380 В. По условиям электробезопасности в необходимых случаях (работа во влажных помещениях) напряжение понижается до 12–36 В.

Кольцевая линия на строительной площадке должна иметь дополнительную надёжность двухстороннего питания: при выходе из строя участка сети или трансформатора электроснабжение может осуществляться через неповреждённый участок.

Воздушные кабельные линии следует устраивать вдоль проездов, используя опоры и для наружного освещения.

Временные опоры могут быть из деревянных столбов длиной 7–9 м, с диаметром в отрубе 14–18 см. Глубина заложения опоры составляет 1/5 длины столба; при недостаточной высоте столба могут быть установлены пасынки (деревянные, железобетонные или металлические). Расстояние между опорами зависит от массы проводов, но не должно составлять пролёт более 30 м.

### **Какой порядок проектирования временного электроснабжения?**

Электроснабжение строительной площадки является важнейшим фактором, обеспечивающим ход строительных работ. С ростом уровня индустриализации строительства и соответственно механизации строительных работ возрастает роль энергоснабжения.

Для проектирования временного электроснабжения необходимо:

- произвести расчёт энергетических нагрузок;
- определить количество и мощность трансформаторных подстанций;
- выявить объекты, которые могут потребовать резервного электропитания (водопонижение, электропрогрев и т. п.);
- составить схему электроснабжения строительной площадки;
- расположить на стройгенплане трансформаторные подстанции, силовые и осветительные сети, инвентарные электротехнические устройства.

### **Как рассчитать потребность строительной площадки в электроэнергии?**

В основе расчёта потребности строительной площадки в электроэнергии лежит определение по календарному плану работ периода строительства, когда расходуется максимальное количество электроэнергии (работа монтажных кранов, сварочных агрегатов, прогрев бетона, приготовление бетона и раствора и т.п.).

Имея информацию о мощности силовых установок, расхода электроэнергии на наружное и внутреннее освещение, можем определить общую максимальную потребляемую мощность:

$$P = 1,10 \left( \frac{k_1 \sum P_c}{\cos \varphi} + k_2 \sum P_{\text{он}} + k_3 \sum P_{\text{ов}} \right),$$

где  $P$  – общая потребляемая мощность, кВт;

1,10 – коэффициент, учитывающий потерю мощности в сети;

$\cos \varphi$  – коэффициент мощности, зависящей от количества и загрузки потребителей силовой энергии, принимаемый для временного электроснабжения (в среднем 0,75);

$k_1, k_2, k_3$  – коэффициенты о одновременности потребления электроэнергии ( $k_1 = 0,75; k_2 = 1,0; k_3 = 0,8$ );

$P_c$  – силовая мощность на технологические нужды, кВт;

$P_{\text{он}}$  – мощность устройств наружного освещения, кВт;

$P_{\text{ов}}$  – мощность устройств внутреннего освещения, кВт.

Определив потребляемую мощность, подбирают соответствующий трансформатор.

Для включения потребителей в сеть применяют специальные инвентарные устройства, позволяющие повысить безопасность работ и снизить трудозатраты при их монтаже. Ими могут быть специальные установки для прогрева бетона, переносные сварочные посты, специальные инвентарные устройства для освещения.

### **Какие источники электроэнергии могут быть применены при организации строительства объекта?**

Для электроснабжения строительных площадок прежде всего используются трансформаторные подстанции, принадлежащие местным организациям. В строительстве, в основном, применяют подстанции, снижающие напряжение с 35, 10 или 6 кВ до 0,4 кВ (400 В). Для подачи напряжения на отдельные объекты строек устанавливаются инвентарные комплектные трансформаторные подстанции (КТП), от которых по низковольтным воздушным или подземным (кабельным) сетям напряжение подаётся на специальные распределительные пункты (РП). Промышленность выпускает несколько типов комплектных трансформаторных подстанций в готовом виде со смонтированным оборудованием, ошиновкой и проводкой. Информацию о типах подстанций можно получить в многочисленной справочной литературе.

В тех случаях, когда осуществляется пионерное строительство и отсутствует возможность подключиться к действующим электросетям, в подготовительный период строительства могут быть применены мобильные электростанции, которые работают на жидком топливе. Для крупных строек могут быть использованы газотурбинные установки мощностью до 2500 кВт или энергопоезда с паровыми газотурбинными установками, размещёнными в специальном железнодорожном составе.

### **С какой целью организуют временное теплоснабжение строительной площадки?**

Временное теплоснабжение на строительных площадках предназначено для технологических нужд (отопление тепляков, прогрев бетона, оттаивание грунта, подогрев заполнителей при приготовлении бетонов и растворов и т.п.), отопления и сушки строительных объектов, вентиляции и горячего водоснабжения санитарно-бытовых, административных и общественных зданий.

### **Какие теплоносители могут быть использованы для отопления на строительной площадке?**

Вид теплоносителя – пар, горячая вода, горячий воздух – выбирается в зависимости от производственно-технологических и хозяйственных нужд, учитывая возможности строительной организации.

Источниками временного теплоснабжения могут быть существующие или проектируемые теплосети от ТЭЦ, котельных или других источников тепла. Временные котельные применяют при отсутствии или невозможности использования по каким-либо причинам постоянных источников теплоснабжения.

Временные теплосети прокладываются над землёй или в грунте при бесканальной прокладке, с устройством компенсаторов, тепловой изоляции и 2%-ным уклоном в сторону спусковых устройств. Временную подземную теплосеть при незначительной глубине залегания удобно прокладывать с временным водопроводом в единой изоляции.

### **Какие теплогенераторы удобны для использования во временном теплоснабжении?**

На строительных площадках для временного отопления используются отопительно-вентиляционные агрегаты, которые могут быть следующих типов:

- электрокалориферы, питающиеся от электрической сети. Они оборудуются трубчатыми нагревательными элементами, обдуваемыми воздухом с помощью вентилятора. Это оборудование устанавливается непосредственно в обогреваемом помещении и используется в режиме рециркуляции воздуха. Мощность электрокалориферов – от 10 до 250 кВт. Ограничения в применении: высокая стоимость электроэнергии и ограничения Энергонadzора;

- отопительные калориферы, работающие от централизованных источников тепла на перегретой воде или паре, обдуваемые мощным вентилятором. Устанавливаются такие агрегаты непосредственно в помещениях больших объёмов или в лестничных клетках жилых домов. Эти агрегаты не требуют постоянного надзора и обеспечивают устойчивый температурный режим. Отечественная промышленность выпускает подобные агрегаты различной мощности, что позволяет подобрать отопительный агрегат необходимой производительности;

- воздухонагреватели с теплообменниками, у которых продукты сгорания выбрасываются в атмосферу, а нагретый воздух подаётся в помещение. Такие агрегаты применяются как основные источники тепла для обогрева и сушки конструктивных элементов зданий, так и в виде дополнения к другим агрегатам в период отделочных работ;

- теплогенераторы, подающие совместно смесь продуктов сгорания и тёплого воздуха; применяются в качестве основного источника тепла на открытом воздухе для отогревания грунтов, разогрева битума и т. п.;

- газобаллонные установки с горелками инфракрасного излучения – предназначены для сушки отдельных мест в строящихся зданиях.

## 6 ПЛАНИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

### 6.1 Основные положения календарного планирования

#### Что называют календарным планом работ?

Календарным планам работ называют проектно-технические документы в составе проектов организации строительства и производства работ, в которых на основании физических объёмов работ и принятых организационных и технологических решений устанавливаются целесообразная последовательность, взаимная увязка и сроки выполнения работ по строительству объектов, а также документы, определяющие потребность строительства в рабочих кадрах, материальных, технических и других видах ресурсов (таблица 6.1).

Таблица 6.1 – Календарный план работ (пример)

Перечень работ	Объемы работ		Трудоёмкость, чел.дн.	Применяемые машины		Продолжительность работы, дни	Число смен	Число рабочих в смену	Состав бригады	График работы (дни, недели, месяцы)
	единицы измерения	количество		назначение	количество машино-смен					

#### В чём назначение календарного плана работ?

Календарный план является руководящим документом при производстве работ и средством контроля за их ходом. Определяет последовательность работ и сроки их выполнения.

#### Что представляет собой календарный план работ по строительству промышленного здания?

Сводный календарный план строительства устанавливает общие календарные сроки строительства, в нем выделяются пусковые комплексы и основные объекты строящегося предприятия, а также распределены объёмы работ в денежном выражении по годам строительства (таблица 6.2).

Таблица 6.2 – Календарный план производства работ по строительству промышленного здания (пример)

В тысячах рублей

Наименование	Объем строитель- но-монтажных работ		Распределение объемов работ		
	всего	в том числе монтаж обору- дования	1987 г.	1988 г.	1989 г.
Подготовительный период	313,1	–	313,1	–	–
Объекты основного производ- ственного назначения:					
производственный корпус	1900	720	40	1400	460
известково-обжиговые печи	49	5,2	–	–	49
Объекты подсобно-производ- ственного назначения:					
складской корпус	467	21,9	20	380	67
контора завода	25,8	–	–	25,8	–
Инженерные коммуникации и дороги:					
промышленный водопровод	224,4	–	50	156	18,4
пожарно-хозяйственный водопровод и т.д.	131,0	1,2	100	31	–
<i>Итого</i>	4465,8	776,66	1007,1	2674,5	784,2

**Что представляет собой календарный план работ в подготови-  
тельный период строительства?**

В подготовительный период строительства выполняются следующие работы: общеплощадочные, устройство постоянных инженерных сетей и дорог, возведение постоянных и временных зданий и сооружений, используемых в период строительства (таблица 6.3).

К общеплощадочным работам относятся: снос строений, рубка леса, планировка площадки и т. д. Стоимость этих работ определяется по Единым районным единичным расценкам применительно к видам работ. Общеплощадочные работы по продолжительности обычно занимают 20–30 % от продолжительности подготовительного периода. Стоимость строительно-монтажных работ по сооружению инженерных сетей и дорог в подготовительный период может быть взята из составленного ранее сводного календарного плана строительства предприятия за срок подготовительного периода.

Таблица 6.3 – Календарный план работ, выполняемых в подготовительный период (пример)

Номер потоков работ	Наименование объектов и работ	Объем строительно-монтажных работ, тыс. руб.		Распределение работ по месяцам строительства			
		всего	в том числе монтаж оборудования	1	2	3	4
1	Общеплощадочные работы	128	–	106	22	–	–
2	Постоянные инженерные сети и дороги	60	–	–	30	30	–
3	Постоянные здания и сооружения, используемые в период строительства	172	–	–	–	66	106
4	Временные сооружения	64	–	–	54	10	–
<i>Итого</i>		424	–	106	106	106	106

### Какая информация необходима для разработки календарного плана работ?

Для разработки календарного плана работ необходима следующая информация:

- рабочие чертежи здания или сооружения;
- сводного сметного расчёта стоимости строительства;
- проект организации строительства;
- сведения о сроках поставок конструкций, материалов и оборудования;
- сведения о типах и количестве намечаемых к использованию машин и механизмов;
- сведения о рабочих кадрах основных профессий;
- технологические карты на сложные работы и работы, выполняемые новыми методами;
- типовые технологические карты, привязанные к строительству объекта;
- установленные по контракту сроки строительства объекта.

### Какие могут быть формы календарного планирования?

Графическая форма календарного планирования может быть линейной, сетевой или циклограммой.

*Линейный календарный график производства работ* – это такая форма календарного планирования, которая состоит из двух частей: левой, со всеми необходимыми расчётными данными, и правой, графической, привязанной к календарю (рисунок 6.1).





*Циклограмма* – это форма календарного планирования производства работ при выполнении постоянно повторяющихся однотипных строительных и монтажных работ. Циклограмма даёт возможность отразить развитие потока во времени и пространстве. Потoki на циклограмме, развиваемые в строгой технологической последовательности друг за другом, не допускают пересечения наклонных линий. При строительстве сложных промышленных объектов наглядность циклограммы существенно снижается.

### **Какие требования предъявляются к календарному плану?**

Календарный план должен давать полную и всестороннюю информацию о возводимом объекте, отражать номенклатуру работ, порядок их выполнения, характер взаимосвязей между работами. График должен быть компактным, наглядным и удобным для анализа работы.

### **По каким критериям осуществляется корректирование календарного плана работ?**

Корректирование календарного плана работ производится прежде всего по корректировке показателя «время» (в соответствии с договорным или нормативным сроком строительства) и по имеющимся в распоряжении исполнителей ресурсам (трудовым и материальным).

### **По каким технико-экономическим показателям оценивается разработанный календарный план?**

Уточнённый после корректировок календарный план оценивается по следующим технико-экономическим показателям:

- продолжительности строительства;
- удельной трудоёмкости в чел. дн., приходящейся на 1 м<sup>3</sup> здания; на 1 м<sup>2</sup> жилой или полезной площади;
- средней выработке рабочего (в сутки, месяц или год);
- уровню механизации основных строительного-монтажных работ;
- стоимости работ по организации строительной площадки.

## **6.2 Особенности разработки календарного плана**

### **В какой последовательности необходимо разрабатывать календарный план производства работ?**

Проектирование календарных планов работ осуществляют в следующей последовательности:

- анализируют исходные данные для проектирования;
- составляют номенклатуру (перечень) строительных и монтажных процессов, необходимых для строительства объекта;
- подсчитывают объёмы каждого вида работ;

- выбирают методы производства работ и ведущие (основные) строительные машины;
- определяют необходимое количество трудозатрат на каждый вид работы и потребность в машино-сменах ведущих машин;
- выявляют технологическую последовательность работ;
- устанавливают сменность работ;
- определяют продолжительность отдельных строительных и монтажных работ и возможность их совмещения между собой; одновременно корректируют по этим данным число исполнителей и сменность;
- сопоставляют расчётную производительность с нормативной и вводят необходимые коррективы;
- на основе разработанного календарного плана составляют графики потребности в материальных ресурсах и способы их обеспечения.

### **От каких условий зависит технологическая последовательность строительного-монтажных работ?**

Технологическая последовательность работ зависит от проектных решений и рационального совмещения общестроительных процессов между собой с целью сокращения сроков строительства объекта или сооружения. Период года и район строительства также влияют на технологическую последовательность выполнения работ. На летний период по возможности следует планировать основные объемы земляных, бетонных, железобетонных работ, так как выполнение их зимой вызовет повышение трудоемкости и стоимости. Если отделочные работы приходится на осенне-зимний период, то окончание работ по остеклению и устройству отопления в здании предусматривается в сроки, обеспечивающие своевременное начало отделочных работ. При наличии технологической связи между работами в пределах общего фронта соответственно смещаются участки их выполнения и работы выполняются совмещенно. При этом необходимо учитывать правила охраны труда.

### **Как нормируется продолжительность строительства?**

Продолжительность строительства регламентируется нормами продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений (СНиП 1.04.03–85). Примеры норм для жилищного и промышленного строительства даны в таблице 6.4 и 6.5. Установленные нормами сроки ввода объектов в эксплуатацию, распределение объемов капитальных вложений и СМР являются обязательными при разработке КП в составе ПОС. Обеспечение строительства объектов капитальными вложениями, проектно-сметной документацией, материально-техническими и трудовыми ресурсами должно осуществляться в объемах и в сроки, обеспечивающие соблюдение настоящих норм. Помимо общих сроков продолжительности строительства новых и расширения действующих предприятий нормы устанавливают продолжительность строительства их отдельных очередей, пусковых комплексов, цехов и производств.

### Что включает в себя срок строительства?

Срок строительства включает время от начала подготовительного периода (в составе которого нормы предусматривают только внутриплощадочные работы) до ввода в действие мощностей предприятия или до сдачи в эксплуатацию объектов непромышленного назначения. В отличие от внутриплощадочных продолжительность внешних подготовительных работ нормируется и планируется дополнительно к установленным нормам продолжительности сооружения объекта. В срок строительства промышленных предприятий включено время, необходимое для комплексного оборудования с учетом времени на пускалоплощадочные работы с выдачей продукции. Однако время для полного освоения проектной мощности предприятия в нормы продолжительности строительства не входит.

### За счёт чего можно добиться сокращения сроков строительства объекта?

Сокращение сроков строительства объекта или сооружения можно добиться за счёт оптимальной технологической последовательности выполнения работ с совмещением общестроительных и монтажных процессов, с применением индустриальных методов труда (укрупнительная сборка конструкций и оборудования, высокая заводская готовность строительных элементов наряду с применением высокопроизводительных механизмов) и организации строительства по линейным или сетевым моделям с жёстким соблюдением контроля за ходом строительства.

Таблица 6.4 – Нормы продолжительности и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений [СНиП 1 04 03 85 (выписка)]

Наименование объекта	Характеристика	Нормы продолжительности строительства, мес.					Нормы задела в строительстве по месяцам, % к сметной стоимости						
		общая	в том числе				1	2	3	4	5	6	
			подготовительный период	подземная часть	надземная часть	отделка							
Здание питания	Общая площадь 1500 м <sup>2</sup> :												
	крупнопанельное	5	1	1	2	1	8	26	59	89	100		
	крупно-блочное	6	1	1	3	1	8	21	41	64	87	100	
	объемно-блочное	3	1	0,5	1	0,5	9	69	100	–	–	–	
	кирпичное и из мелких блоков	6,5	1	1	3	1,5	7	16	–	–	–	–	
	Общая площадь 2500 м <sup>2</sup> :												
	крупнопанельное и т.д.	5,5	1	1	2,5	1	8	21	43	79	98	100	

### **Можно ли объединять работы, выполняемые разными исполнителями?**

Работы, выполняемые разными исполнителями (участками, бригадами и др.), объединять нельзя.

### **Как показываются в календарном плане работы, выполняемые субподрядной организацией?**

Работы, выполняемые субподрядной организацией (например, монтаж технологического оборудования), в календарном плане показываются одной работой, обязательно связанной зависимостью с общестроительными работами. Продолжительность этой работы, установленная генподрядчиком, является исходной для составления подробного календарного плана субподрядной организации, осуществляющей монтаж технологического оборудования.

### **Как определяются объёмы работ в календарном планировании?**

Объёмы работ определяют по рабочим чертежам и сметам. Объёмы работ обязательно следует выражать в единицах, принятых в Единых нормах и расценках (ЕНиР) или СНиПах и других нормативных документах. Объёмы специальных работ в календарном плане отражаются в стоимостном выражении (в соответствии со сметой). Тогда их трудоёмкость можно приближённо определить по выработке организации-субподрядчика.

### **Как определяется продолжительность механизированных работ?**

Продолжительность механизированных работ определяется производительностью работы ведущих строительных машин (кранов, экскаваторов, бульдозеров и т.п.). Поэтому вначале необходимо определить продолжительность механизированных работ, а затем – продолжительность работ, выполняемых вручную.

### **От чего зависит сменность работ?**

Сменность работ, выполняемых вручную, зависит от наличия фронта работ и рабочих кадров. При достаточном фронте работ целесообразно планировать основную массу работ в первую смену, как наиболее производительную, при которой имеются лучшие условия труда, более чёткая организация работ, что позволяет достичь наивысшей производительности труда. Производство работ во вторую смену (особенно в осенне-зимний период) требует таких дополнительных мероприятий, как освещение рабочих мест, проходов, дополнительных мероприятий по охране труда.

Однако некоторые виды работ удобнее выполнять в вечернюю смену, когда на площадке отсутствует основная масса рабочих (например, работы, связанные с прогревом бетона).

Иногда есть смысл сознательно сужать фронт работ, разделяя бригады для многосменной работы, когда необходимы единовременные капитальные затраты для проведения работ (например, работы в холодное время в специальных тепляках).

## Как определить состав бригады?

Расчёт состава бригады необходимо производить в следующей последовательности:

- наметить комплекс работ, поручаемый бригаде;
- подсчитать трудоёмкость этих работ;
- по ЕНиР определить затраты труда по профессиям и разрядам рабочих;
- установить рекомендации по рациональному совмещению профессий;
- установить численный состав бригады и звеньев.

В комплекс работ, поручаемых бригаде, включаются все работы, необходимые для бесперебойной работы ведущей строительной машины; все технологически связанные и зависимые работы.

Таблица 6.5 – Нормы продолжительности и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений [СНиП 1 04 03 85 (выписка)]

Наименование объекта	Характеристика	Нормы продолжительности строительства, мес.				Нормы задела в строительстве по месяцам, % к сметной стоимости						
		общая	в том числе			1	2	3	4	5	6	7
			подготовительный период	передача оборудования в монтаж	монтаж оборудования							
Кузнечный цех	Без подвала, оснащенный мостовыми кранами грузоподъемностью до 30 т. Мощность поковок, тыс. т/год (общая площадь цеха, тыс. м <sup>2</sup> ):											
	20(15)	16	2	7 13	9–15	$\frac{13}{16}$	$\frac{30}{33}$	$\frac{50}{53}$	$\frac{77}{73}$	$\frac{94}{93}$	$\frac{100}{100}$	–
	30(20)	18	3	8 14	10–16	$\frac{11}{13}$	$\frac{24}{27}$	$\frac{39}{45}$	$\frac{70}{66}$	$\frac{90}{87}$	$\frac{100}{100}$	–
50(30)	21	3	11 17	13–19	$\frac{11}{13}$	$\frac{22}{27}$	$\frac{94}{93}$	$\frac{40}{43}$	$\frac{78}{76}$	$\frac{91}{92}$	$\frac{100}{100}$	

### **6.3 Основные принципы организации строительства зданий на строительной площадке**

#### **В какой последовательности необходимо организовать строительство подземной части дома?**

Ведущим процессом при выполнении строительно-монтажных работ при устройстве подземной части дома следует считать работы по устройству фундаментов. Но в сложных геологических и гидрогеологических условиях ведущим процессом могут оказаться работы по устройству искусственного основания.

В зависимости от протяжённости дома, его секционности необходимо произвести деление объёма работ на захватки.

На выбор типа экскаватора (прямая или обратная лопата, драглайн) влияют объёмы работ, глубина копки котлована, категория грунта, гидрогеологические условия площадки.

Монтаж сборных железобетонных фундаментов производят одновременно с ручной подчисткой котлована и устройством песчаной постели.

При свайном варианте фундаментов после забивки свай выполняются работы по устройству монолитного или сборного железобетонного ростверка.

После устройства наружных стен подвала приступают к монтажу или кладке внутренних стен и перегородок подвала.

Засыпку пазух котлована изнутри и подсыпку под полы выполняют после монтажа первого ряда стеновых блоков. Трубопроводы, укладываемые в подвале, должны быть выполнены до устройства полов.

Монтаж перекрытий подвала осуществляют после выполнения работ по устройству перегородок и полов.

Наружную гидроизоляцию стен подвала выполняют сразу после их монтажа до засыпки наружных пазух. Засыпку наружных пазух фундаментов следует производить после полного окончания монтажа плит перекрытий подвала, включая сварочные работы.

#### **Как организовать строительство коробки жилого дома?**

Ведущим процессом этого цикла является монтаж или кладка конструкций надземной части дома (так называемая коробка).

В зависимости от объёма здания и его конструкции производится деление на захватки. По вертикали коробку дома разбивают на ярусы, равные одному этажу. Протяжённые здания разбивают на захватки, величина которых принимается равной: минимум – этажу секции, максимум – этажу дома.

Монтаж надземной части здания (в зависимости от высоты и конфигурации в плане) выполняется башенными кранами на рельсовом ходу или самоходными кранами. Темп монтажа и соответственно продолжительность строительства коробки здания определяются производительностью принятого монтажного механизма.

Помимо монтажа сборных элементов необходимо предусмотреть подачу монтажных механизмов и других различных материалов и деталей: элементов вентиляции и мусоропроводов, нагревательных приборов, трубных разводок, ваннных, электрооборудования и проч., поскольку наряду с общестроительными работами к строительству подключаются санитарно-технические и электромонтажные организации.

До начала работы субподрядчиков на доме должны быть выполнены следующие работы:

- монтаж не менее двух этажей дома (или частей секций);
- остекление (достаточно в одно стекло) и обеспечение в помещениях температуры не ниже 5 °С (для электромонтажных работ);
- пробиты борозды, отверстия, выполнена штукатурка ниш под отопительные приборы и электрошкафы;
- обеспечено временное электроснабжение для производства работ и освещения помещений.

Готовность работы на захватках должна быть оформлена актами между представителями генподрядчика и субподрядчика.

### **В какой последовательности желательно осуществлять отделочные работы при строительстве жилого дома?**

До начала отделочных работ на секции дома должны быть выполнены следующие работы:

- строительные по монтажу конструкций;
- санитарно-технические и электромонтажные первого этапа работ (смонтированы внутренние системы холодного и горячего водоснабжения, отопления, газоснабжения, канализации; уложены трубы и защитные рукава для скрытой проводки, установлены распаячные коробки, электрошкафы, выполнена затяжка проводов, уложены кабели и собранная схема электрообеспечения проверена);

- смонтированы и сданы в эксплуатацию подъёмники для подачи отделочных материалов на этажи (при высоте отделяемого здания более 25 м устанавливаются грузопассажирские лифты);

- остекление и смонтировано отопление (постоянное или временное) для работы при отрицательных температурах;
- подготовлены бытовые и складские помещения.

Штукатурные работы в квартирах начинают производить с санузлов и кухонь, что позволяет ускорить сдачу под монтаж смежникам наиболее сложные для монтажа помещения.

Облицовка стен плиткой, мозаичные и плиточные полы выполняются в одном цикле со штукатурными работами. По окончании штукатурно-плиточных работ производят остекление внутренних дверей и второе остекление окон.

Цементную стяжку под линолеумные полы выполняют после штукатурных работ те же бригады, которые ведут штукатурные работы.

Малярные работы на доме выполняют в два этапа:

- *первый*: шпатлёвка и окраска потолков, окраска лоджий и балконов, подготовка поверхностей под оклейку обоями, окраску стен и столярных изделий. Одновременно проводят подготовку стен в санузлах и кухнях под масляную окраску. Настилку линолеума и паркета начинают вслед за последним мокрым процессом – чистовой окраской потолка;

- *второй*: оклейка стен обоями, окраска стен и столярных изделий в последний раз. Малярные работы на лестничных клетках выполняют по завершении этих работ в квартирах.

### **Какие известны способы индустриализации монтажа грузопассажирских лифтов?**

Индустриализация монтажа лифтов может идти в двух направлениях:

- укрупнение узлов лифта перед его монтажом;
- применение сборных тубингов: объёмных железобетонных элементов шахты лифта.

При таких способах монтажа лифтов значительно повышается производительность труда, культура и качество производства работ, улучшаются условия труда и его безопасность, снижается стоимость работ и сокращаются сроки монтажа за счёт того, что трудоёмкие и опасные монтажные операции переносятся в заводские условия.

### **Какая основная особенность организации строительства промышленных зданий и сооружений?**

Основная особенность организации строительства промышленных зданий состоит в сложности увязки строительства здания с монтажом инженерного и технологического оборудования, сложностью исполнения и значительной протяжённостью инженерных коммуникаций.

### **Какие основные принципы должны закладываться при организации строительства промышленного здания?**

При возведении промышленных зданий последовательность их строительства должна проектироваться таким образом, чтобы обеспечить её минимальную продолжительность в целом. Для этого в первую очередь возводятся цехи и пролёты, строительная часть которых, а также монтаж оборудования и технологических трубопроводов требует максимального количества времени или задействование которых необходимо в процессе строительства строителям и монтажникам (энергетика, теплоснабжение и др.).

### **Какие методы строительства и монтажа технологического оборудования используются при возведении промышленных зданий?**

Методы строительства зданий и монтажа технологического оборудования рассматриваются в зависимости от совмещения работ по устройству



фундаментов под оборудование и внутренней этажерки (открытый и закрытый методы строительства) и от совмещения монтажа зданий и этажерок с монтажом технологического оборудования (раздельный и совмещённый методы монтажа).

*Открытый метод (или метод законченного нулевого цикла)* – это такой метод строительного-монтажных работ, при котором вначале возводят фундаменты под каркас здания и технологическое оборудование, прокладывают подземные коммуникации, устраивают подвалы и тоннели, выполняют обратную засыпку грунта с уплотнением и только после этого возводят несущие и ограждающие конструкции надземной части здания и производят монтаж технологического оборудования.

Этот способ позволяет вести общестроительные работы широким фронтом, но требует большой продолжительности строительства из-за малой степени совмещения строительных и монтажных работ, сложности работы самоходных строительных машин внутри здания.

При *закрытом методе* выполняют фундаменты под каркас здания, производят их обратную засыпку, монтируют конструкции надземной части здания, включая устройство стенового ограждения, а после этого копают котлованы, бетонируют фундаменты под оборудование и приступают к монтажу технологического оборудования.

Этот способ позволяет задействовать для устройства фундаментов и монтажа оборудования мостовые краны. Особенно он удобен при выполнении работ в зимнее время, когда появляется возможность подать в здание временное тепло. Однако в замкнутом пространстве пролётов осложняются земляные и бетонные работы, т.к. ограничивается манёвр механизмов и транспортных средств.

### **Что такое совмещённый метод монтажа технологического оборудования?**

При совмещённом методе монтажа технологического оборудования предусматривается одновременное выполнение монтажа строительных конструкций здания и внутренних этажерок совместно с установкой оборудования. В этом случае монтаж всех конструкций в пределах одной монтажной ячейки производят за одну проходку крана.

Основное преимущество этого метода – возможность вслед за монтажом каркаса здания вести работы по монтажу технологического оборудования. Этот метод требует особой точности монтажа элементов конструкций, поскольку исправить возможные ошибки при монтаже каркаса очень сложно.

Совмещённый метод позволяет в большей степени механизировать работы по монтажу оборудования, организовать непрерывные строительные и монтажные работы по одновременному монтажу конструкций и оборудования за счёт использования мощных монтажных кранов и создаёт условия

повышения индустриализации монтажа оборудования с применением укрупнённых узлов и трубопроводов.

Совмещённый монтаж требует очень точной увязки всех производственных процессов и усложняет работы в монтажной зоне.

### **Что такое раздельный метод монтажа технологического оборудования?**

Раздельный монтаж каркаса здания и технологического оборудования предполагает выполнение монтажа строительных конструкций одним специализированным потоком (монтажной бригадой), а монтаж технологического оборудования, включая и такелажные работы (установку, агрегирование оборудования, обвязку оборудования технологическими трубопроводами), – другим специализированным потоком (бригадой слесарей-монтажников) в построенном здании.

Раздельный монтаж технологического оборудования (при закрытом методе устройства фундаментов под оборудование) обеспечивает благоприятные температурные условия для работ, выполняемых внутри здания, что особенно важно для районов с суровыми природными условиями, но снижает степень индустриализации монтажных работ.

### **От чего зависит выбор того или иного метода строительства здания и монтажа технологического оборудования?**

Выбор тех или иных методов монтажа оборудования и строительства здания зависит от разных причин:

- установленных сроков ввода объекта в эксплуатацию;
- устойчивости строительных конструкций (при монтаже оборудования на встроенных этажах);
- характера оборудования (можно ли его хранить при отрицательных температурах в период монтажа);
- параметров монтируемого технологического оборудования;
- достаточного количества рабочей силы и других факторов.

### **В чём заключается конвейерный метод сборки и блочный монтаж покрытий одноэтажных промышленных зданий?**

На строительной площадке на специально оборудованных конвейерных линиях производят сборку пространственных металлических блоков покрытия с доводкой их до высокой степени готовности (с укладкой утеплителя, устройством нескольких слоёв кровли, монтажом и остеклением фонаря, выполнением сантехнических, вентиляционных и электромонтажных работ внутри такого блока).

Затем такой блок, имеющий значительную массу, с помощью мощного монтажного крана, установленного с торца здания, перемещают на специальный установщик (это могут быть два спаренных мостовых крана), который по готовым подкрановым путям в пролёте здания перемещается к месту монтажа и с помощью домкратов опускается в проектное положение на смонтированные колонны.

### **Что из себя конструктивно представляет пространственный блок?**

Обычно пространственный блок состоит из двух подстропильных и двух стропильных металлических ферм, связанных двухконсольными прогонами, связями и профилированным настилом. В зависимости от конструктивного и технологического решения блока его компоновка может быть иной.

### **Чем вызвано применение пространственных блоков?**

Благодаря наметившейся в строительстве тенденции к замене железобетонных ферм и плит покрытия на лёгкие металлические конструкции в сочетании с лёгкими синтетическими утеплителями с применением современных мощных монтажных кранов стал возможным подъём конструкций покрытия в виде практически полностью готовых пространственных блоков.

### **В чём преимущества конвейерной сборки и монтажа готовых блоков покрытия в сравнении с традиционными методами?**

Конвейерный метод сборки и монтажа конструкций покрытия зданий по сравнению с поэлементным монтажом позволяет серьёзно увеличить производительность труда (в 1,5 раза – на общестроительных, в 2 раза – на монтажных, в 2–3 раза – сантехнических и электромонтажных работах). Конвейер коренным образом изменяет условия труда, приближая их к заводским, значительно сокращает объём опасных работ на высоте, позволяет сократить сроки монтажа покрытий на 20–25 %, снижает стоимость монтажных работ и значительно повышает качество строительства.

### **В каких случаях экономически целесообразно применять конвейерный метод сборки и блочный монтаж покрытий?**

Принимая во внимание дополнительные затраты на устройство конвейерных линий по сборке покрытий, экономически целесообразен этот метод при монтаже производственных зданий площадью свыше 30–50 тыс. м<sup>2</sup>.

### **Что такое строительный задел?**

Заделом в строительстве называют объём работ, который должен быть выполнен на переходящих объектах к концу планируемого периода для обеспечения непрерывности производства и ритмичности ввода в эксплуатацию строящихся зданий и сооружений.

Величина задела зависит от ряда факторов: отрасли строительства, характера объектов, их величины, сроков сооружения и устанавливается расчетом в соответствии с нормативами.

Расчет задела в жилищном строительстве выполняют по нормам задела в жилищном строительстве с учетом комплексной застройки. Задел в промышленном строительстве определяют по мощности, капитальным вложениям и объемам строительного-монтажных работ.

## **7 СЕТЕВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

### **7.1 Основные положения**

#### **В чём заключаются недостатки линейных графиков?**

Линейные графики просты в исполнении и наглядно показывают ход строительных работ. Однако они не могут отобразить сложность моделируемого строительного процесса, в связи с чем имеют следующие недостатки:

- календарный график статичен: он не отражает всей динамики строительного процесса и нуждается в постоянной корректировке. Но пока он корректируется, согласовывается и утверждается, происходят новые изменения, в результате чего пересмотренный график вновь не отражает действительного положения дел;

- по линейному графику трудно определить, как идёт строительство в данный момент – с опережением или с отставанием, и на какой срок;

- по линейному графику трудно определить, как отражается невыполнение одной или нескольких работ на выполнении других работ, и на какой срок;

- на календарном графике не выделены работы, которые определяют сроки строительства; не видна роль второстепенных работ, в результате чего руководство стройки вынуждено расплывать своё внимание на всех работах, не концентрируя его на решающих участках стройки;

- линейный график не даёт возможности прогнозировать ход событий на стройке, что осложняет выбор правильного решения руководителем стройки на выполнение последующих работ.

#### **Что такое сетевой график?**

Сетевой график – это графическое изображение технологической последовательности выполнения работ на объекте или нескольких объектах с указанием их продолжительности и всех временных параметров, а также общего срока строительства.

В основе управления строительством должна лежать заранее разработанная модель процесса производства строительных и монтажных работ, начиная с подготовительных работ и кончая вводом объекта в эксплуатацию.

#### **В чём заключаются отличительные особенности сетевого графика в сравнении с линейным и циклограммой?**

Отличительными особенностями сетевого графика являются:

- наличие взаимосвязи между работами и технологической последовательностью их выполнения;

- возможность выявления работ, от завершения которых в первую очередь зависит продолжительность строительства объекта;

- возможность выбора вариантов последовательности и продолжительности работ с целью улучшения сетевого графика;
- облегчение осуществления контроля работ за ходом строительства;
- возможность использования ЭВМ для расчётов параметров графика при планировании и управлении строительством.

## 7.2 Основные элементы сетевого графика

### Из каких элементов состоит сетевой график?

Сетевой график состоит из четырёх элементов: работы, события, ожидания и зависимости (таблица 7.1).

Таблица 7.1 – Условные обозначения сетевого графика; затраты времени и ресурсов

Наименование элементов сетевого графика	Условные обозначения	Затраты времени	Затраты труда
Работа	-----	+	+
Событие	О	–	–
Ожидание	-----	+	–
Значимость	-----	–	–

Работа – это технологический процесс, требующий затрат времени, трудовых и материальных ресурсов и приводящий к достижению определённого запланированного результата. Работа на графике обозначается сплошной стрелкой, длина которой может быть не связана с продолжительностью работ (если график выполнен не в масштабе времени).

Факт окончания одной или нескольких работ, необходимых и достаточных для начала последующих работ, называют **событием**. Имеется в виду, что событие свершается мгновенно, поэтому оно не требует ни времени, ни материальных, ни трудовых затрат. Событие изображается в виде круга, внутри которого указывается определённый номер – код события.

События могут быть исходными, завершающими, начальными и конечными.

*Исходное событие* начинает строительство объекта и не имеет предшествующих работ. Этим событием начинается развитие сетевого графика.

*Завершающее событие* не имеет последующих работ и им заканчиваются работы в сетевом графике.

События ограничивают рассматриваемую работу и по отношению к этой работе они могут быть начальными и конечными. *Начальное событие* для рассматриваемой работы определяет начало данной работы и является конечным для предшествующих работ. *Конечное событие* определяет факт окончания данной работы и является начальным для последующих работ (рисунки 7.1).

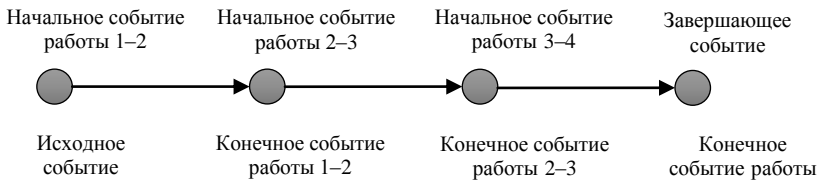


Рисунок 7.1 – Конечное событие

В строительстве может возникать необходимость в перерывах между выполняемыми работами т. е. период ожидания. Такие перерывы могут быть технологическими и организационными. *Технологические перерывы* могут быть связаны с необходимостью набора прочности бетоном, твердения стяжки под рулонную кровлю, сушки штукатурки перед малярными работами и т.п. *Организационные перерывы* могут возникать при занятости бригад нужных профессий на другом объекте, ожиданием тёплого времени года для выполнения благоустроительных работ и проч., поэтому такие технологические перерывы и называют ожиданием. Ожидание – процесс, требующий времени и не потребляющий материальных и трудовых ресурсов. Ожидание изображается, как и работа, сплошной стрелкой с указанием продолжительности и наименованием ожидания (рисунок 7.2).

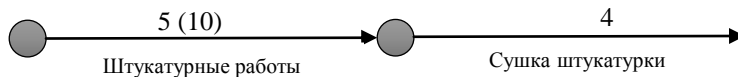


Рисунок 7.2 – Ожидание

Между отдельными видами строительных и монтажных работ могут существовать технологические зависимости (например, нельзя вести отделочные работы, монтаж технологического оборудования при отсутствии кровли, благоустроительные работы – без прокладки подземных коммуникаций и т. п.). Зависимость (иногда её ещё называют фиктивной работой) отражает технологическую или организационную взаимосвязь работ. Зависимость не требует ни времени, ни ресурсов; она определяет технологическую последовательность событий.

На сетевом графике зависимость изображается пунктирной стрелкой.

Зависимость может быть *технологической* (показывает необходимую последовательность выполнения работ) и *ресурсной* или *организационной*, связанной с переходом бригад или перегоном строительных машин с объекта на объект.

### Что такое понятие «путь» в сетевом графике?

Каждая работа в сетевом графике имеет свою продолжительность, рассчитанную на основе подлежащих к выполнению объёмов работ. Пройдя от

исходного события к завершающему последовательно, по цепочке работ и зависимостей, можно подсчитать общую продолжительность работ в каждой цепочке.

Путь – это непрерывная последовательность работ в сетевом графике. Длина искомого пути по времени определяется суммой продолжительности составляющих этот путь работ.

В сетевом графике между исходным и завершающим событием может быть несколько путей, различных по продолжительности.

Путь от исходного до завершающего события сетевого графика называют *полным*. Участок пути от исходного события до данного события называют *предшествующим*, а путь от данного события до любого последующего называют *последующим* путём.

*Критическим* путём сетевого графика называют полный путь от исходного до завершающего события, имеющий наибольшую длину (продолжительность) из всех полных путей. Его временная длина определяет срок выполнения всех работ в сетевом графике. В сетевом графике может быть несколько критических путей. Увеличение продолжительности работ, лежащих на критическом пути, увеличивает общую продолжительность работ; соответственно сокращение этих работ приводит к общему сокращению срока строительства объекта. Критический путь на сетевом графике выделяется утолщённой линией или каким-либо другим способом.

#### **Что такое критическая зона в сетевом графике?**

Путь, длина которого несколько меньше критического пути, называют подкритическим. При сокращении продолжительности работ на критическом пути подкритический путь может стать критическим. Совокупность критических и подкритических путей образует в сетевом графике критическую зону. Выявление в сетевом графике критической зоны позволяет выявить работы, на которые нужно обращать внимание при необходимости сокращения сроков строительства, либо при проектировании сетевого графика, либо при контроле за ходом строительства.

#### **Что такое код работы?**

В сетевом графике каждая работа находится между двумя событиями (начальным, из которого она выходит, и конечным, в которое она входит). Каждое событие имеет свой номер, поэтому каждая работа приобретает свой код, состоящий из номеров её начального и конечного событий.

### **7.3 Основные правила построения сетевых графиков**

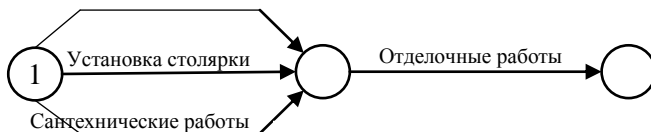
#### **Какие основные правила построения сетевого графика?**

Существуют определённые правила построения сетевого графика:

- для удобства построения сетевого графика направление стрелок следует принимать слева направо, избегая по возможности пересечения линий;

- каждая работа должна иметь свой код. В случае выполнения параллельных работ, имеющих единое начало и окончание, необходимо вводить дополнительные события, иначе разные работы получат единое наименование;

а) Электромонтажные работы



б) Электромонтажные работы

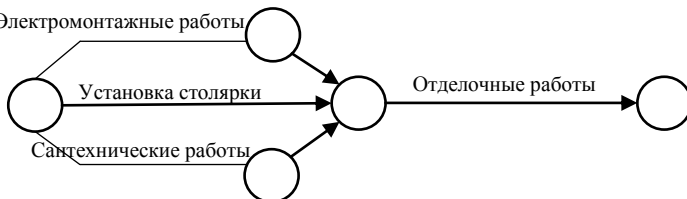


Рисунок 7.3 – Дополнительные события:

а – правильно; б – неправильно

- в сетевом графике не должно быть «тупиков» (событий, из которых не выходит ни одной работы) и «хвостов» (событий, в которые не входит ни одна работа) (рисунок 7.4);

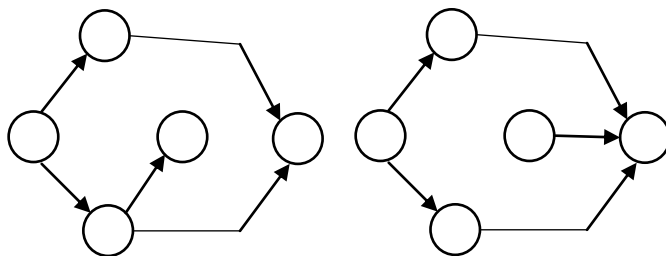


Рисунок 7.4 – Тупики и хвосты

- нумерация (кодирование) событий должна соответствовать последовательности работ во времени, т.е. предшествующим событиям присваиваются меньшие номера;

- нумерацию событий нужно производить только после полного построения сети и убеждённости, что технологически сеть построена правильно;

- первоначальный вариант сетевого графика строится без учёта продолжительности составляющих его работ, обеспечивая только технологическую последовательность (в этом случае длина стрелок значения не имеет).



### **Что означает понятие «резерв времени» (частный или общий)?**

Сравнивая длину критического пути с длиной любого не критического пути, устанавливаем, что есть возможность на определённое количество времени увеличить длину не критических работ без увеличения общего срока строительства объекта. Эти дни и составляют резерв времени, который может быть частным или общим. *Частным* резервом времени работы называют количество рабочего времени, на которое может быть увеличена продолжительность этой работы или перенесено её начало так, чтобы при этом не изменилось раннее начало последующих работ. Под *общим (полным)* резервом времени понимают количество рабочего времени, на которое может быть увеличена продолжительность данной работы при условии, что продолжительность самого наибольшего из путей, проходящих через эту работу, не превышает длины критического пути.

### **Для чего используется календарная линейка при разработке сетевого графика?**

Сетевой график представляет собой немасштабную модель. Но возникает необходимость представить его в привычной форме в масштабе времени, доступной для использования на любом уровне управления. Для привязки графика к календарному времени используется календарная линейка. При привязке событий сетевого графика к календарю наглядно видно, когда какая работа выполняется и когда она должна быть закончена.

Масштабный график, как правило, строят по ранним срокам событий.

### **Как определить самый ранний из возможных сроков свершения события?**

Событие, в которое входит одна работа, может быть начато в том случае, когда свершилось событие предыдущей работы и выполнена работа рассматриваемого события.

Если в рассматриваемое событие входит несколько работ, то приступить к последующей работе возможно только в том случае, когда будет завершена самая продолжительная работа, входящее в это событие. Имея данные о продолжительности каждой входящей в это событие работы, можно определить для этого события самый ранний из возможных сроков его свершения, который равен раннему началу предыдущего события и продолжительности максимального из предшествующих этому событию путей.

### **Как определить самый поздний из допустимых сроков свершения события?**

Если у рассматриваемой работы есть одна последующая работа, то её позднее окончание равно позднему окончанию последующей работы минус продолжительность рассматриваемой работы.

Если у рассматриваемой работы две или более последующих работ, то её позднее окончание будет минимальным из разности поздних окончаний последующих работ и их продолжительности.

## С какой целью разрабатывается «карточка-определитель» сетевого графика и на основании каких данных?

Карточка-определитель сетевого графика является исходным документом для расчёта сетевого графика. С помощью карточки-определителя назначается продолжительность выполнения каждой работы на основе принятых методов производства работ, назначается состав бригады и сменность.

Исходными данными для разработки карточки-определителя сетевого графика (таблица 7.2) являются:

- точное наименование и состав каждой работы;
- данные об имеющихся в строительной организации бригадах и их составах;
- информация о достигнутой этими бригадами производительности труда;
- данные о поставках строительных материалов и конструкций, оборудования;
- сведения о действующих нормативных документах (СНиП, ЕНиР, инструкции и указания по производству работ);
- данные о механизмах, которыми располагают строительные и монтажные организации.

Таблица 7.2 – Карточка-определитель работ и ресурсов сетевого графика (пример)

Предшествующая работа	Шифр работ		Описание работ	Объемы работ		Трудоемкость		Продолжительность работ, дн.
	начало	окончание		единица измерения	количество	чел. дн.	маш. см.	

Исполнители			Количество смен	Потребность в строительных машинах		Продолжительность, дни			
Наименование организации	Бригада специал.	Количество работающих в смену		наименование	количество	Наименование	Единица измерения	Количество	Поставщик

### Как определить продолжительность работы?

Определив трудоемкость работы, определить продолжительность работы можно двумя способами:

- назначив численный состав бригады, разделить трудоёмкость работ на число рабочих бригады;

- назначив продолжительность работ в днях, разделить трудоёмкость работ на её продолжительность; в этом случае мы узнаем необходимый численный состав бригады.

Но эти положения не распространяются на выполнение механизированных работ. В этом случае надо определить требуемое количество машино-смен работы и, разделив на количество механизмов и их сменность, получить продолжительность работы в днях; в соответствии с ЕНиР назначаем состав монтажной бригады.

### **Как «сшиваются» сетевые графики?**

Для отдельных видов строительных и монтажных работ могут разрабатываться локальные графики, которые необходимо объединить в единый сетевой график строительства зданий и сооружений. В связи с этим необходимо произвести увязку смежных работ (это так называемая «сшивка» графика). Эту увязку необходимо произвести с помощью граничных событий, т. е. событий, которые являются общими для разных локальных графиков и совершаются в результате окончания работ, входящих в состав этих графиков.

### **Как построить эпюры трудовых и материальных ресурсов?**

В результате расчёта параметров сети и возможности её привязки к календарю можно выявить потребность в трудовых и материальных ресурсах в каждый момент строительства объекта. Для этого строится эпюра потребности ресурсов, горизонтальный вектор которой привязан к календарю, а вертикальный вектор указывает на количество потребляемых ресурсов. В основу построения эпюры закладывается постоянство расходования ресурсов при выполнении каждой работы. Сложение потребностей работ по вертикали в определённый календарный срок даёт необходимую информацию.

Чтобы правильно привязать сеть к календарю, даты начала той или иной работы должны соответствовать ранним началам работ, расположенным в левом секторе событий.

Работы, имеющие резерв времени, должны быть на сетевом графике выделены (на графике они могут иметь прерывистую линию в той части работы, где есть частный резерв времени), и на эпюру проецируется только та часть работы, где есть ресурсы (рисунки 7.5 и 7.6).

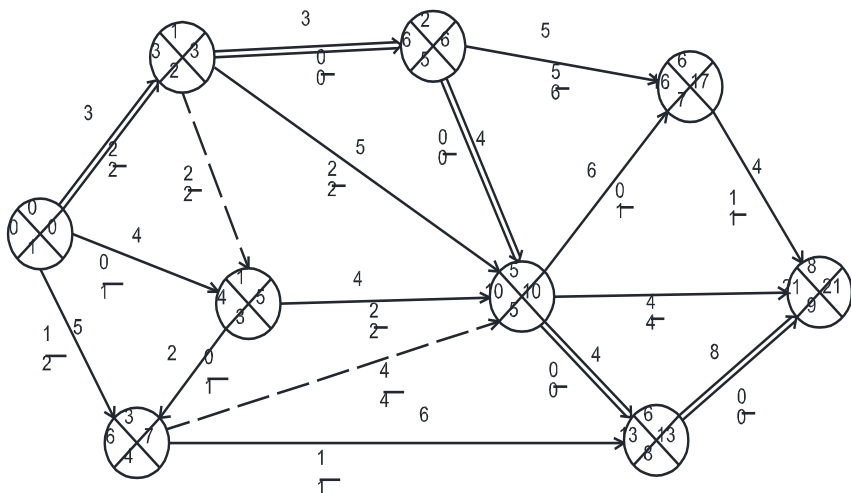


Рисунок 7.5 – Пример расчета сетевого графика непосредственно на схеме

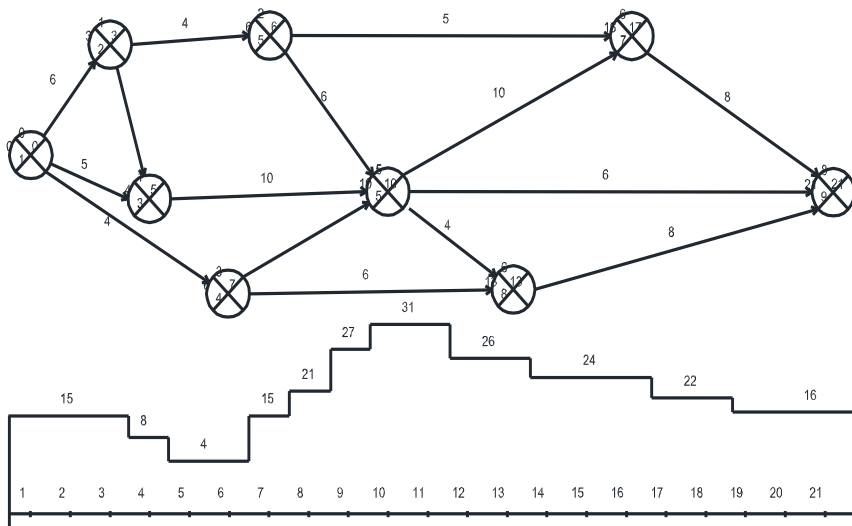


Рисунок 7.6 – Построение сетевого графика в масштабе времени и диаграмма движения рабочей силы (цифра над стрелкой – количество людей, занятых в данной работе)

### **С какой целью осуществляется корректировка сетевого графика?**

Первый этап разработки сетевого графика заканчивается расчётом его параметров, определением продолжительности критического пути и его траектории. Однако первоначальный (скорее, исходный) вариант графика редко получается сразу оптимальным. Чаще всего сеть приходится корректировать, приводя её в соответствие с нормативным или директивным сроком строительства объекта, с имеющимися в распоряжении исполнителей ресурсами (трудовыми, материальными, необходимыми механизмами).

После получения первого варианта сетевого графика с определением критического пути, расчётом временных параметров для каждой работы и определением резервов времени сетевой график нужно проанализировать.

Под корректировкой (оптимизацией) сетевого графика понимают внесение в его первоначальный вариант возможных изменений с целью достижения выгодных результатов и доведения параметров графика до показателей, на которые планируется сеть. Для внесения этих поправок необходимо находить наиболее выгодные и возможные технологические решения, а иногда и проектные решения, связанные с сокращением срока производства строительно-монтажных работ или с изменением технологической последовательности их исполнения.

Корректировка сетевого графика может производиться по заданным срокам строительства, трудовым и материальным ресурсам и другим необходимыми показателям.

### **Как корректируется сетевой график по времени?**

Если первоначальный вариант сетевого графика имеет критический путь, не превышающий установленного директивного срока строительства, то такой график можно считать оптимальным и рекомендовать к исполнению. В тех же случаях, когда критический путь в первоначальном варианте сетевого графика превышает установленные сроки строительства, необходима корректировка графика по показателю «время» с целью сокращения срока критического пути следующими способами:

- перераспределить трудовые ресурсы с некритических работ на критические, в результате чего продолжительность некритических работ может увеличиться в пределах имеющихся резервов времени, а критических работ – сократится;

- привлечь дополнительные трудовые и материальные ресурсы для выполнения критических работ;

- пересмотреть топологию сети (изменить технологическую последовательность выполнения работ); увеличить число захваток; выполнять отдельные строительные и монтажные операции, где позволяет технология и безопасность работ параллельно);

- изменить, если есть возможность, проектные решения в целях сокращения продолжительности строительства (повысить заводскую готовность конструкций, конвейерно-блочный монтаж конструкций покрытия, применить сборные конструкции взамен монолитных и т. п.).

## **8 ПОНЯТИЕ О МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЕ СТРОИТЕЛЬСТВА**

### **8.1 Основные положения материально-технической базы строительства**

#### **Что такое материально-техническая база строительства?**

Строительство является наиболее материалоемкой отраслью народного хозяйства как по объёму, так и по разнообразию номенклатуры потребляемых материалов, конструкций и оборудования. В капитальном строительстве потребляется 15–20 % всей промышленной продукции, расходуемой в сфере материального производства (75 % производства цемента, 70 % стальных труб, 20 % металлов, 60 % мягких кровельных материалов, значительная доля других материальных ресурсов).

Материально-техническая база строительства – это система предприятий по производству строительных материалов, предприятий по эксплуатации и ремонту строительных машин и механизмов, транспортных средств, энергетическое и складское хозяйство строительных организаций, научно-исследовательские, проектные, учебные и другие учреждения и хозяйства, обслуживающие строительную отрасль.

Масштабы капитального строительства требуют не только тщательной согласованности действий всех организаций, принимающих участие в строительном производстве, но и обеспечение строительства материально-техническими ресурсами в необходимом количестве и в сроки, определяемые технологией строительного производства.

Все предприятия, входящие в состав материально-технической базы строительства, условно можно подразделить на четыре группы:

1) предприятия промышленности строительных материалов. Это предприятия, которые добывают нерудное сырьё и, перерабатывая его, изготавливают вяжущие (цемент, гипс, известь и др.), тепло- и гидроизоляционные материалы, стекло, керамические изделия, санитарно-техническое оборудование, отделочные и другие виды строительных материалов. Они выпускают условно безадресную строительную продукцию;

2) предприятия строительной индустрии, к которым относятся заводы по производству бетонных и железобетонных конструкций, предприятия и цехи строительных и технологических металлоконструкций, электро- и санитарно-технического оборудования, узлов и заготовок, арматурные цехи и установки по изготовлению бетона, раствора, асфальтобетона. В отличие от предприятий первой группы, которые производят массовую продукцию, предприятия этой группы производят адресную продукцию для конкретных объектов по конкретным заказам и спецификациям;

3) предприятия и организации, непосредственно обслуживающие строительство и входящие в состав строительных организаций: бетонно-раст-

ворные узлы, обслуживающие парк строительных машин и транспортных средств, различные механические, арматурные и плотничные мастерские, производственно-комплектующая база снабженческих организаций строительного треста;

4) промышленные предприятия других отраслей народного хозяйства, поставляющие часть своей продукции строительным организациям (металл, полимерные материалы и др.).

### **Какие особенности у предприятий строительной индустрии?**

Предприятия строительной индустрии, обеспечивающие строительный комплекс конструкциями, материалами и изделиями, имеют свои отличительные особенности:

- привязка к местным месторождениям сырья во всех регионах страны, где только ведётся капитальное строительство;

- большая топливоёмкость производств: удельный расход топлива на предприятиях строительной индустрии в два раза больше, чем в других отраслях народного хозяйства, особенно на предприятиях, использующих в технологии обжиг (цемент, известь, керамика, керамзит и т.п.);

- большой объём перевозок сырьевых материалов и готовой продукции; низкая транспортабельность (приспособленность) к условиям перевозки многих видов продукции;

- широкий ассортимент строительной продукции, требующий создания большого числа разнообразных предприятий, что усложняет комплектацию строительных площадок.

### **Что такое материально-техническое снабжение?**

Материально-техническое снабжение – это процесс планомерного и комплектного обеспечения строительства материалами, конструкциями, изделиями, строительными машинами и всем необходимым для нормальной работы строительных организаций и выполнения ими запланированных объёмов работ.

Материально-техническое снабжение является формой обеспечения средствами производства строительных организаций на основе организационных связей и договоров между поставщиками и потребителями строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования.

В задачи материально-технического снабжения входит выявление потребности строительства в необходимых ресурсах и установление наиболее рациональных и гарантированных связей с предприятиями-поставщиками. Чёткость и обязательность материально-технического снабжения предопределяет результативность строительного производства, оказывает решающее влияние на ритмичность строительства, себестоимость и продолжительность строительного-монтажных работ.

## 8.2 Виды материально-технического обеспечения строительства

**Какие задачи решаются при планировании материально-техническом обеспечении?**

Планирование материально-технического обеспечения должно решать следующие задачи:

- обеспечение бесперебойного снабжения качественными строительными материалами строительные организации;
- нормализация производственных запасов и оптимизация собственных оборотных средств строительной организации.

Исходные данные, которые необходимы для разработки плана потребности в материалах:

- 1) производственная программа;
- 2) план технического развития;
- 3) информация о состоянии строительного рынка и цены на материалы;
- 4) сведения о мощности собственных подсобных производств;
- 5) данные о фактических остатках материалов на конец года;
- 6) производственные нормы расхода материалов (ЕРЕР);
- 7) локальные сметы на каждый объект, по которым составляются заявки.

Планирование потребности в материалах производится на каждый объект отдельно, затем составляется сводный план материально-технического обеспечения (таблица 8.1).

*Таблица 8.1 – Сводный план материально-технического обеспечения*

№ п/п	Наименование материалов, конструкций	Единица измерения	Потребность по направлениям расхода							Запасы на конец планового года	Остаток и общая потребность	Источники покрытия									
			подрядные работы	собственными силами	субподрядные работы	подсобное производство	ремонтно-эксплуатационные нужды	на мероприятия технического развития	прочие нужды			итого	поставки по договорам	поставки заказчиков	подсобное производство	экономию по плану технического развития	остатки на конец года	всего			

**Какие виды материально-технического обеспечения применимы в строительных трестах?**

На уровне строительного-монтажных трестов возможны два вида организации материально-технического снабжения:

- в первом случае все функции снабжения возлагаются на хозяйственную контору материально-технического снабжения (КМТС) или отдел снабжения треста. КМТС планирует потребность в ресурсах, реализует заключённые



ные договора на поставку материалов, распределяет между подразделениями треста приобретённые ресурсы, организует учёт, хранение и отпуск материалов. Этот вид снабжения удовлетворяет общим требованиям организации строительного производства при небольших объёмах строительно-монтажных работ и малой степени сборности монтируемых конструкций. Такая система снабжения приемлема в трестах механизации, специализированных монтажных организациях, где невелика номенклатура потребляемых материалов и конструкций;

- во *втором* случае, наиболее распространённом и прогрессивном, материально-техническое снабжение осуществляется в виде производственно-технологической комплектации. В этом случае материально-техническое обеспечение выполняет функции планирования, организации и оперативного управления поставками ресурсов, что повышает соответствие графика поставки материальных ресурсов календарным планам строительства. В функции УПТК входит приёмка поступающих в адрес строительной организации материальных ресурсов, их складирование и хранение, доведение поступающих материалов до высокой степени технологической готовности (приготовление колеров и паст, раскрой стекла, обоев, линолеума и т.п.) и организация своевременных поставок комплектов материалов и конструкций на строительную площадку.

### **Как правильно выбрать целесообразную мощность предприятия строительной индустрии?**

Выбор целесообразной мощности предприятий строительной индустрии и его территориальное расположение – это сложная инженерная и экономическая задача.

Известно, что с повышением мощности промышленного предприятия снижаются удельные затраты производства, а следовательно, и себестоимость единицы продукции. Однако с увеличением мощности предприятия в сферу его деятельности попадает большая территория, на которой находятся строительные организации, и, следовательно, возрастают транспортные затраты на перевозку продукции предприятия на строительную площадку.

Таким образом, возникает задача выбора таких мощностей предприятия, при которых сумма издержек производства и транспортных затрат была бы минимальной.

Существенное влияние на привязку к местности будущего предприятия оказывает приспособленность сырья и готовой продукции к перевозкам. Если продукция транспортабельна, а источники сырья сконцентрированы в крупных месторождениях, то завод, как правило, располагается вблизи источников сырья. В этом случае возможна перевозка продукции по железной дороге на значительные расстояния (например, заводы по изготовлению цемента, облицовочной плитки, кирпича, стекла и другой подобной продукции).

Однако существуют ситуации, при которых перевозка сырья целесообразнее, чем перевозка готовой продукции. Например, завод по изготовлению перлита (вспученного песка) есть смысл располагать вблизи его потребителей, поскольку перлит при обжиге увеличивается в объёме в 10–20 раз, и готовую продукцию целесообразнее подвозить к потребителю на автомобильном транспорте.

### **Что даёт повышение заводской готовности изделий и конструкций для строителей и монтажников?**

Одним из направлений совершенствования строительства является повышение заводской готовности изделий и конструкций, поступающих с предприятий на строительную площадку. Эффект от этого мероприятия проявляется в сокращении трудоёмкости и, как следствие этого, снижении продолжительности строительно-монтажных работ, а в ряде случаев, и в некотором снижении стоимости строительства. Это может быть укрупнение конструкций (изготовление колонн высотой сразу на два этажа), утепление на заводе плит покрытия с одновременным устройством нескольких гидроизоляционных слоёв, остекление и окраска оконных переплётов и многое другое.

Однако надо иметь в виду, что для завода изготовление продукции повышенной технологической готовности всегда ведёт к увеличению трудовых и материальных затрат, в то же время на стройке могут увеличиться затраты на перевозку таких изделий и требования особого хранения такой продукции на строительной площадке.

Поэтому возникает задача определения оптимального уровня заводской готовности изделий.

### **Что такое производственно-технологическая комплектация строительства?**

Производственно-технологическая комплектация – это прогрессивная форма организации и управления материальным обеспечением строительства, предусматривающая комплектную, строго в определённых количестве и номенклатуре, в заданные сроки централизованную поставку материальных ресурсов на строящиеся объекты. Производственно-технологическая комплектация позволяет широко использовать доставку на строительную площадку грузов в различных пакетах и контейнерах, сократить потребность в приобъектных складах и снизить на них запасы, организовать централизованную переработку отдельных видов материалов в полуфабрикаты и заготовки, тем самым уменьшить трудоёмкость работ, выполняемых на строительной площадке, сократить потери материалов в период погрузочно-разгрузочных работ.

### **Из чего состоит производственно-комплектовочная база управления производственно-технологической комплектации?**

В производственно-комплектовочную базу УПТК могут входить:

- производственные цехи или участки по изготовлению нетиповых или несерийных железобетонных и металлических конструкций, столярные изделия;
- цехи, где производится частичная переработка и повышение строительной готовности материалов за счёт их раскроя, расфасовки, укрупнения (раскрой обоев, линолеума, стекла, приготовление колеров и прочие работы);
- производственные участки комплектации и контейнеризации общестроительных материалов, санитарно-технических и электротехнических изделий;
- центральное складское хозяйство, обеспечивающее приёмку, хранение и отпуск материальных ресурсов на строительные объекты;
- технологический транспорт и механизмы для производства погрузо-разгрузочных и складских операций.

### **В чём отличие Управления производственно-технологической комплектации от снабженческих организаций?**

Принципиальное отличие УПТК от снабженческих организаций заключается в выполнении следующих трёх функций материально-технического обеспечения: снабжение – переработка – комплектация.

Снабженческая деятельность УПТК заключается в получении всех видов материальных ресурсов от поставщиков независимо от их принадлежности.

Промышленная деятельность УПТК состоит в переработке материалов и изделий для их подготовки к непосредственному использованию в строительстве: в изготовлении нетиповых или малосерийных изделий, деталей, полуфабрикатов.

Комплектация материалов и изделий состоит в их централизованной доставке на строительную площадку в соответствии с календарным планом работ и согласованными с УПТК графиками поставки материалов и конструкций.

УПТК позволяют ликвидировать в строительных подразделениях органы снабжения, сократить количество участковых и приобъектных складов, помочь в организации оперативной диспетчерской службы, которая приняла на себя частично функции посредника между стройкой и комплектовочной базой.

### **Что такое пакетирование и контейнеризация в строительстве?**

Комплектация предъявляет особые требования к способам доставки материалов и конструкций в рабочую зону, которые в своём большинстве должны быть бесперегрузочными. Этому принципу лучше всего отвечают способы пакетирования и контейнеризации строительных грузов.

*Пакет* – это укрупнённый груз (грузовое место), сформированный из определённого количества мелких элементов и скреплённый таким образом, чтобы обеспечить неизменность формы пакета. Пакет можно сформировать на поддоне или без него, используя различные способы крепления грузов. Пакетами пользуются при доставке на строительную площадку мелкоштучных материалов (кирпича, блоков, оконных блоков, дверей и т.п.), а также металлопроката, арматуры, пиломатериалов.

*Контейнер* – это инвентарная тара в виде объёмной пространственной конструкции, предназначенной для перевозки и краткосрочного хранения мелкоштучных и дорогостоящих грузов.

При контейнеризации и пакетировании резко уменьшаются затраты ручного труда при погрузо-разгрузочных работах как у поставщиков, так и у потребителей, создаются условия для широкой механизации работ, резко сокращаются простои транспортных средств, отпадает необходимость в экспедировании грузов, уменьшается вероятность повреждения и потерь при транспортировке.

#### **Какие виды контейнеров применяются на строительной площадке?**

По назначению различают контейнеры универсальные и специальные.

*Универсальные* контейнеры представляют собой объёмный крытый кузов, на период перевозки устанавливаемый на площадку транспортного средства. Такие контейнеры предназначены для перевозки разнородных грузов.

*Специальные* контейнеры используются для перевозки одного или нескольких однородных по свойствам грузов. Некоторые специализированные транспортные средства, по существу, являются специальными контейнерами (битумовозы, цементовозы, миксеры, прицепные средства, предназначенные для перевозки панелей, перегородок, балок, ферм и т.п.).

### **8.3 Учет, контроль и ресурсосбережение на строительной площадке**

#### **Как осуществляются учёт и контроль за расходом ресурсов на строительной площадке?**

Приёмка материальных ресурсов – одна из важнейших операций в процессе организации строительства. Эту ответственную операцию необходимо проводить путём тщательной проверки количества, комплектности, качества и соответствия проектной документации, поступающей на строительную площадку продукции, а также соответствующим оформлением учётной документации в установленном порядке.

Учёт и контроль в материально-техническом снабжении достигается точной фиксацией наличия, поступления и расходования материалов.

В случае несоответствия прибывших грузов по количеству и качеству по документам поставщиков или транспортной организации должны состав-

ляться соответствующие приёмные акты для предъявления претензий поставщику или транспортникам.

Линейным работникам необходимо своевременно оформлять и передавать в бухгалтерию строительной организации документы первичного учёта (приходные и расходные ордера, товаротранспортные накладные, счета-фактуры и др.).

За использование материальных и энергетических ресурсов бухгалтерия строительной организации должна вести систематическое наблюдение и об их расходовании должна предоставлять руководству организации статистические отчёты.

Отпуск строительных материалов на стройку должен производиться на жёсткой лимитной системе. В её основе лежит предварительный подсчёт по рабочей документации и утверждённым производственным нормам расхода необходимого количества материалов на исполнение того или иного проекта. Работники УПТК заносят эти данные в специальную лимитную карту по строительству конкретного объекта, и эта лимитная карта является первичным учётным документом, регламентирующим отпуск материалов на весь период строительства.

Отпуск материалов сверх установленного лимита допускается только с разрешения руководителя строительной организации. Получение такого разрешения связано с необходимостью выявления причин превышения лимита и наложения, в необходимых случаях, наказания на лиц, допустивших перерасход материалов.

В конце каждого месяца начальник участка (прораб) должен представлять в бухгалтерию строительной организации материальный отчёт о расходе строительных материалов в соответствии с выполненными физическими объёмами работ и установленными производственными нормами расхода материалов.

### **За счёт чего может быть достигнута экономия материальных ресурсов в строительстве?**

Режим экономии материальных и энергетических ресурсов в строительстве имеет большое значение на всех стадиях осуществления строительного производства: проектирования, подготовки к строительству, организации материально-технического снабжения и, наконец, собственно процесса производства строительно-монтажных работ.

Экономии материальных ресурсов в строительстве можно рассматривать в двух направлениях:

- снижение материалоемкости конструкций и зданий за счёт совершенствования проектных решений и технологии строительного производства, внедрения новых эффективных видов строительных материалов, выполнения мероприятий по совершенствованию технического уровня строительства;

- правильное нормирование расхода материалов, бережное его хранение на складах, исключение непроизводительных потерь при транспортировке и в процессе производства работ.

Снижение материалоёмкости зданий зависит от уровня развития строительной науки и техники, производства новых видов эффективных материалов, квалификации проектировщиков. Достижения научно-технического прогресса дают возможность создавать новые эффективные материалы, конструкции и изделия, позволяющие снизить вес и материалоёмкость зданий и сооружений. Это достигается за счёт применения лёгких утеплителей, сталей повышенной и высокой прочности, внедрения в проектирование эффективных профилей проката и профнастила, расширения области применения деревянных, алюминиевых, асбоцементных конструкций.

Снижение веса конструкций уменьшает нагрузки на каркасы зданий, что позволяет в свою очередь совершенствовать методы расчёта строительных конструкций на основе последних достижений теории сооружений и использования ЭВМ.

Применение профнастила и полимерных утеплителей для ограждающих конструкций промышленных зданий позволило снизить массу  $1 \text{ м}^2$  покрытия с 270–370 до 40–70 кг; по сравнению с традиционными панелями из керамзитобетона масса  $1 \text{ м}^2$  стены снизилась с 240–300 до 22–25 кг. Применение профнастила с эффективным утеплителем фактически снизило собственный вес покрытия в 5–7 раз. Клеёные деревянные конструкции, широко используемые при строительстве промышленных зданий с химически агрессивной средой (склады минеральных удобрений и т.п.), в выставочных, спортивных и зрелищных сооружениях, в 3–5 раз легче аналогичных конструкций, выполненных из сборного железобетона.

Что же касается экономии материальных ресурсов при производстве строительно-монтажных работ, то здесь решающим фактором будет контроль за соблюдением производственных норм расхода материалов, строгое соблюдение строительных норм и правил при производстве отдельных строительных операций, соблюдение технологических правил перевозки и хранения материалов, конструкций и изделий.

Решающим фактором в экономии материальных ресурсов будет не сам факт их перерасхода, а выявление причин и условий, при котором они появились, с соответствующим принятием мер.

### **Что необходимо для сокращения затрат по статье «материалы»?**

Для сокращения затрат необходима целенаправленная политика фирменного логистического менеджмента, включающая комплекс мероприятий:

- совершенствование планирования потребности и нормирования расходов материальных ресурсов;

- устранение потерь от брака в производстве и потерь в материальных ресурсах при доставке;

- максимальное сокращение отходов производства и вторичное их использование;
- по возможности исключение промежуточного складирования материальных ресурсов при доставке их от поставщика;
- оптимизация уровня запасов материальных ресурсов.

В чем роль производственных запасов в строительстве? Управление запасами является ключевой составляющей логистического менеджмента. Запасы как экономическая категория играют важную роль в сфере производства и обращения продукции. Однако запасы играют как положительную, так и отрицательную роль, притом как в экономике в целом, так и для отдельной организации. Положительная роль заключается в том, что они обеспечивают непрерывность процесса производства. Отрицательной стороной является то, что в них замораживаются значительные финансовые ресурсы и объемы товарно-материальных ценностей. В связи с вышеизложенным планирование производственных запасов актуально.

### **Из чего складываются производственные запасы?**

Запасы складываются из текущего запаса, подготовительного, гарантийного и сезонного.

*Общий запас*  $Z = Z_{\text{т}} + Z_{\text{п}} + Z_{\text{г}} + Z_{\text{с}}$  [дн., натур. ед.]

*Текущий запас* ( $Z_{\text{т}}$ ) предусмотрен для обеспечения бесперебойного хода строительства между двумя очередными поставками (максимум три дня).

*Подготовительный запас* ( $Z_{\text{п}}$ ), норма каждого равна минимально необходимому периоду для подготовки поступивших материалов к использованию в производстве.

*Гарантийный запас* ( $Z_{\text{г}}$ ) предусмотрен для обеспечения бесперебойной работы в случае срыва очередной поставки (50 % от текущего запаса).

*Сезонный запас* ( $Z_{\text{с}}$ ) создается в отдаленных отдельных организациях (районы Крайнего Севера и т.д.). Создается на весь период распутицы. Его общая потребность равна количеству дней распутицы, умноженному на объем материалов.

### **Что относится к источникам покрытия в потребности материалов?**

Источниками покрытия потребности в строительных материалах являются поставки: непосредственно с предприятий-изготовителей, через посреднические снабженческие организации, а также поставки заказчиков, продукция собственных подсобных производств.

Остатки на начало года

$$O_{\text{ож}} = O_{\text{ф}} + П_{\text{ож}} - P_{\text{ож}},$$

где  $O_{\text{ф}}$  – фактические остатки на дату составления отчета;

$П_{\text{ож}}$  – ожидаемые поставки материалов;

$P_{\text{ож}}$  – ожидаемый расход материалов.

$$Z_{\text{п}} = P_{\text{п}} + H_3 - O_{\text{ож}},$$

где  $Z_{\text{п}}$  – количество материалов, подлежащих заготовке в плановом году;

$P_{\text{п}}$  – плановый расход материалов в планируемом году;

$H_3$  – норма переходящих запасов;

$O_{\text{ож}}$  – ожидаемые остатки.

### **Как определяются затраты на материалы?**

Затраты на материалы определяются исходя из фактической потребности и цены единицы материала:

$$M_3 = \sum M_{\text{ип}} \cdot C_{\text{м}},$$

где  $M_{\text{ип}}$  – потребность в материалах;

$C_{\text{м}}$  – цена материала.

Сложность определения цены материала связана необходимостью калькулирования цены и ее изменением в короткие сроки.

Необходимость калькулирования цены вызвано тем, что затраты на материалы складываются из затрат на приобретение материалов, перевозку материалов, упаковку, тару и заготовительно-складские расходы.

Для учета изменения цен необходимо проследить динамику цен определяющего года, и по этим данным попытаться спрогнозировать плановую цену того или иного вида материала.

## **9 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН И ТРАНСПОРТА**

### **9.1 Общие положения эксплуатации строительных машин**

#### **Что даёт механизация строительного-монтажных работ?**

Механизация строительного-монтажных работ сопровождается заменой ручного труда механизмами, что приводит к повышению производительности труда, сокращению сроков строительства и снижению его стоимости. С развитием механизации существенно меняется технология строительного производства, создаются предпосылки для полной ликвидации тяжёлого физического труда в строительстве.

Производительность труда на механизированных процессах значительно выше, чем при их ручном выполнении: на земляных работах – в 6–7 раз, при погрузочно-разгрузочных – в 7–8, бетонных – в 4–5 раз, отделочных – в 3–4 раза.

Индустриализация строительства существенно влияет на выполнение работ на строительной площадке: широкое внедрение в строительномонтажных процессах сборных элементов привело к увеличению объёма монтажных работ и уменьшению работ бетонных, каменных и отделочных.



В связи с тем, что в условиях индустриального труда основными видами работ стали земляные, монтажные, подъёмно-транспортные и погрузо-разгрузочные, для них преимущественно и развиваются средства механизации.

### **Что такое комплексная механизация строительных работ?**

Механизация строительных, монтажных и специальных работ при возведении объектов должна осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средствами малой механизации, необходимой монтажной оснасткой, инвентарём и приспособлениями.

Комплексная механизация – это метод полностью механизированного выполнения тех или иных технологических процессов в строительстве. Комплексная механизация строительных работ может осуществляться одной или несколькими машинами. Переход к комплексной механизации строительных работ стал возможен, когда значительно расширилась номенклатура строительных машин и увеличился их выпуск. Это дало возможность выбирать машины, формировать из них комплекты, необходимые для выполнения всего объёма технологических процессов для данного вида работ. При комплексной механизации ручной труд сохраняется лишь на операциях, механизация которых либо не вызывает значительного прироста производительности труда, либо для её осуществления нет приемлемого технического решения.

### **Какие формы эксплуатации строительных машин известны в строительстве?**

В строительстве функционируют три формы эксплуатации строительных машин, зависящие от вида строительства, условий производства и объёмов выполняемых работ:

- находящиеся на балансе строительного подразделения;
- находящиеся в составе и на балансе управлений механизации, входящие в состав строительного треста;
- строительные машины и оборудование, находящиеся в составе и на балансе трестов механизации или им подобных предприятий.

В последние годы появилась четвёртая форма эксплуатации строительных машин: строительные машины и механизмы, принадлежащие лизинговым компаниям (лизинг – долгосрочная аренда машин, оборудования, транспортных средств, дорогостоящей оснастки, сооружений производственного назначения и др.).

Для строительства линейно-протяжённых сооружений (дороги, ЛЭП, магистральные трубопроводы, железные дороги) в условиях рассредоточенного строительства создаются механизированные колонны со своей техникой, которые, по существу, являются мобильными строительными организациями, выполняющими механизированные работы.

Строительные машины, находящиеся на балансе общестроительных подразделений, обслуживают, как правило, механизированные строительные работы внутри подразделения. Работой таких машин руководит главный механик строительного подразделения; машины на объекты выделяются по заявкам линейных работников. Эксплуатация незначительного количества строительных машин в такой организационной форме затруднена: небольшое количество техники требует относительно большой номенклатуры и количества запасных частей и эксплуатационных материалов. Отсутствие широкого фронта работ в подразделении для этих машин приводит к их систематическим простоям, а машины большой мощности используются часто на случайных работах с малыми объёмами. Такая форма эксплуатации машин оправдана для работ в отдалённых районах с отрывом от основных баз или для строительных организаций, выполняющих узкоспециализированные работы со специальным набором механизмов (свайные, кессонные и работы, связанные с замораживанием грунтов).

К положительным факторам эксплуатации машин, находящимся на балансе первичного строительного подразделения, можно отнести возможность более оперативного руководства этими машинами.

Наибольшее распространение в крупных строительных организациях получила форма эксплуатации строительных машин, находящихся на балансе управлений механизации строительных трестов, осуществляющих оперативное руководство по распределению и использованию техники: эксплуатация машин на условиях подряда, аренды или услуг.

В крупных промышленных центрах получила форма эксплуатации строительных машин, находящихся на балансе специализированных трестов механизации, обслуживающих строительные и монтажные организации в определённых регионах строительства. Тресты механизации в своём составе имеют управления механизации и специализированные управления, выполняющие по заказам генподрядных трестов различные виды механизированных работ (земляные и свайные работы; работы, связанные с дорожным строительством; механизмы, обеспечивающие вертикальный транспорт).

Главными задачами трестов механизации и входящих в их состав специализированных подразделений являются:

- осуществление механизации строительного-монтажных работ;
- обеспечение роста производительности труда и сокращение затрат ручного труда;
- эффективное использование парка машин, совершенствование методов технического обслуживания и ремонта машин.

Концентрация строительных машин и оборудования в крупных предприятиях механизации позволяет более эффективно использовать парк строительных машин и механизмов, внедрять наиболее прогрессивные методы производства работ.

## **9.2 Организация эксплуатации и технического обслуживания строительных машин**

### **Как организываются эксплуатация и техническое обслуживание строительных машин?**

Строительные машины должны интенсивно эксплуатироваться, поскольку такое их использование обеспечивает снижение себестоимости работ и расходов на эксплуатацию машин, уменьшает потребность в машинах и позволяет не допустить их морального старения.

Анализируя рабочее время машины, можно найти резервы увеличения продолжительности полезного машинного времени за счёт уменьшения простоя машины по организационным причинам, подготовки фронта работ, своевременного обеспечения материалами, транспортом и другими ресурсами.

Рациональное использование строительной техники оценивается двумя основными показателями:

- годовой выработкой машины – выполненными в течение года физическими объёмами работ;
- продолжительностью отработанного в течение года рабочего машинного времени.

При анализе годового режима работы машины учитываются потери рабочего времени, связанные с неблагоприятными метеорологическими условиями (в особенности при работе с кранами – предельные скорости ветра, крайне низкие температуры и т.п.), проведение плановых и внеплановых ремонтов, перебазировка машин с объекта на объект и другие недостатки в использовании техники.

При анализе работы машины должны учитываться эксплуатационные качества машины, организация её технического обслуживания, технический уровень ремонтной базы, методы управления парком машин.

В процессе эксплуатации строительные машины требуют эксплуатационного и технического обслуживания, а также периодического ремонта.

Под эксплуатационным обслуживанием подразумевается обеспечение машин горючим, смазочными и другими видами материалов, перебазирование машин и их хранение.

Техническое обслуживание включает мероприятия по предупреждению износа частей машины сверх допустимых норм. Для этого предусматривается своевременный профилактический осмотр, замена износившихся деталей, устранение обнаруженных неисправностей. Техническое обслуживание строительных машин производится по плано-предупредительной системе в определённое время и в определённом объёме для соответствующих видов и моделей машин.

## **Какие существуют виды обслуживания и ремонта строительных машин?**

В строительстве существует система плано-предупредительных ремонтов машин, которая должна быть увязана с производственными планами строительно-монтажных организаций.

Существуют следующие виды обслуживания и ремонта строительных машин:

- *ЕО* – ежедневное обслуживание: предусматривает заправку машины топливом и водой, выполнение текущей смазки и контрольную проверку исправности узлов;

- *ТО* – техническое обслуживание: производится через установленное число часов работы машины (ТО-1, ТО-2, ТО-3); предусматривает очистку, мойку, смазку, осмотр узлов и агрегатов, приборов, сменного рабочего оборудования, крепление деталей, регулировку и опробование машины;

- *СО* – сезонное техническое обслуживание (выполняется при переходе к осенне-зимнему и весенне-летнему сезонам);

- *Т* – текущий ремонт; производится с целью устранения неисправностей, возникших в агрегатах и узлах, путём частичной разборки и замены деталей новыми или отремонтированными;

- *К* – капитальный ремонт машины; связан с полной её разборкой, заменой или восстановлением всех износившихся узлов и деталей, сборкой, регулировкой и опробованием их в работе. Цель капитального ремонта – полное восстановление работоспособности машины.

Текущие ремонты машины выполняются в мастерских строительных организаций с привлечением к ремонту обслуживающего персонала машины.

Капитальные ремонты, как правило, должны производиться специализированными предприятиями. Капитальный ремонт строительной машины может быть индивидуальным или обезличенным. При индивидуальном ремонте отремонтированные детали устанавливаются на ремонтируемую машину. При обезличенном ремонте машина подлежит полной разборке и при её сборке устанавливаются узлы и детали (отремонтированные и новые) из оборотного фонда ремонтного предприятия. Такой метод наиболее эффективен, поскольку значительно сокращает сроки пребывания машины в ремонте.

## **Какие существуют формы расчёта строительных организаций за использование строительных машин?**

Расчёты строительно-монтажных организаций с подразделениями механизации производятся либо за комплекс выполненных механизированных работ в физических измерениях, либо за фактически отработанное время (машино-часы, машино-смены).

Наиболее предпочтительны расчёты за комплекс выполненных механизированных работ. В этом случае механизаторы выполняют в соответствии

с субподрядным договором конкретный объём работ, неся при этом полную ответственность за сроки и качество выполнения работ. Такая форма расчёта ставит деятельность управления механизации в прямую зависимость от состояния техники и эффективности её использования.

Когда же объёмы работ, выполняемые с помощью машин, не могут быть определены или их подсчёт затруднён, в этом случае расчёты за услуги машин производятся за фактически отработанное время, учитываемое в машино-часах или машино-сменах по плановым расчётным ценам (оплата работ происходит по так называемым «услугам»). С точки зрения интенсивности эксплуатации машины форма оплаты «по услугам» не стимулирует напряжённую работу механизаторов.

### **Как организовывается эксплуатация средств малой механизации в строительных организациях?**

К средствам малой механизации в строительных организациях относят механизированный и электрифицированный инструмент, различные малогабаритные строительные машины и приспособления.

Средства малой механизации могут находиться на балансе первичных строительных организаций, в управлениях или участках малой механизации крупных строительных подразделений.

В составе подразделений малой механизации могут находиться инструментально-раздаточные пункты (ИРП) и передвижные инструментальные мастерские с необходимыми средствами механизированного выполнения строительно-монтажных работ. Основными целями работы подразделений малой механизации являются обеспечение высокого уровня технической готовности средств малой механизации, внедрение в работу строительных организаций передовых методов труда, изготовление простейшего строительного инструмента, технологической оснастки и приспособлений, не поставляемых промышленностью.

Подразделения малой механизации должны располагать производственной базой, оборудованием и транспортными средствами, с помощью которых они способны проводить планово-предупредительные ремонты, иметь и хранить оборотный (резервный) фонд средств малой механизации, инструмента и запасных частей; быть способными осуществлять перебазирование средств малой механизации.

Средства малой механизации предоставляются строительным и монтажным организациям без обслуживающего персонала на правах аренды. Расчёты за оказанные услуги производятся за отработанное время по планово-расчётным ценам.

### **Какие основные функции подразделений малой механизации?**

Основными функциями подразделений малой механизации являются:

- обеспечение строительных площадок средствами малой механизации применительно к технологии работ, условиям и характеру выполняемых работ;

- выполнение отдельных видов работ силами подразделения малой механизации (гидроизоляция, торкретирование, сверление отверстий, проколы грунта под дорогами и т. п.);
- комплектование инструментально-раздаточных пунктов (ИРП) набором ручных машин и другими средствами малой механизации;
- инструктаж и обучение приёмам работы с ручным инструментом рабочих строительных организаций;
- техническое обслуживание и ремонт ручных машин, оборудования и инструмента;
- контроль за использованием средств малой механизации и соблюдением рабочими строительных организаций правил технической эксплуатации ручного и механизированного инструмента;
- рассмотрение и согласование проектов производства работ, выполняемых с помощью средств малой механизации.

### **Какими показателями характеризуется состояние механизации строительно-монтажных работ?**

Для оценки состояния механизации строительно-монтажных работ и оснащённости строительных и монтажных организаций средствами механизации используются показатели механизации работ, механовооружённости и энерговооружённости строительной организации.

Уровень механизации и уровень комплексной механизации характеризуют степень охвата механизацией строительно-монтажных работ.

### **В чём преимущество лизинга в строительстве?**

Лизинговые компании дают возможность строительным организациям эксплуатировать строительные машины на условиях долгосрочного и краткосрочного использования техники с сопровождением их услугами по техническому обслуживанию и ремонту, что освобождает строительные организации от необходимости создания собственной эксплуатационной базы. На основе лизинга у строительных организаций появилась возможность проводить переоснащение парка строительных машин и механизмов нового поколения.

Могут быть два вида лизинга: финансовый и оперативный. При *финансовом* лизинге плата строительной организации за аренду техники максимально покрывает сумму амортизации и прибыли арендодателя. По окончании срока соглашения строительная организация возвращает взятую в аренду технику либо продлевает срок её использования или выкупает её у арендодателя по остаточной стоимости. При *оперативном* лизинге срок соглашения между арендатором и арендодателем короче амортизационного срока службы машины. По окончании аренды машина подлежит возврату арендатору, если срок аренды не пролонгирован.

## Как определить уровень механизации, механо- и энерговооруженность строительства?

Уровень механизации работ ( $K_{\text{мех}}$ , %) определяется отношением объема механизированных работ ( $V_{\text{мех}}$ ), где основная операция выполняется механизмами, к общему объему работ ( $V$ ), выполненных как с помощью машин, так и вручную:

$$K_{\text{мех}} = \frac{V_{\text{мех}}}{V} \cdot 100.$$

Уровень комплексной механизации ( $K_{\text{к мех}}$ , %) определяется отношением объема комплексно-механизированных работ ( $V_{\text{к мех}}$ , %) к объему механизированных работ:

$$K_{\text{к мех}} = \frac{V_{\text{к мех}}}{V_{\text{мех}}} \cdot 100.$$

Показатели механовооруженности характеризуют оснащенность строительных и монтажных организаций средствами механизации с помощью показателей механовооруженности строительства или механовооруженности труда.

Механовооруженность строительства ( $M_{\text{стр}}$ , %) определяется отношением балансовой стоимости ( $C_{\text{мех}}$ , млн руб.) средств механизации к общей стоимости ( $C_{\text{общ}}$ , млн руб.) строительно-монтажных работ, выполняемых собственными силами строительной организации:

$$M_{\text{стр}} = \frac{C_{\text{мех}}}{C_{\text{общ}}} \cdot 100.$$

Механовооруженность труда ( $M_{\text{тр}}$ , %) определяют отношением балансовой стоимости строительных машин и механизмов ( $C_{\text{мех}}$ , млн руб.) к среднесписочному количеству рабочих ( $n_{\text{р}}$ ), занятых в строительстве:

$$M_{\text{тр}} = \frac{C_{\text{мех}}}{n_{\text{р}}} \cdot 100.$$

Показатели энерговооруженности строительства аналогичны по смыслу показателям механовооруженности.

Энерговооруженность строительства ( $\mathcal{E}_{\text{стр}}$ ) определяется общей мощностью двигателей, установленных на строительных машинах  $N_{\text{общ}}$ , приходящихся на 1 млн руб. годового объема строительно-монтажных организаций, выполняемых собственными силами строительной организации ( $C$ , млн руб.):

$$\mathcal{E}_{\text{стр}} = \frac{N_{\text{общ}}}{C} \cdot 100.$$

Энерговооруженность труда ( $\mathcal{E}_{\text{тр}}$ ) определяют суммарной мощностью двигателей ( $N_{\text{о}}$ , кВт), установленных на машина и механизмах, используе-

мых в строительной организации, приходящихся на одного рабочего, занятого на выполнении строительно-монтажных работ в этой организации ( $n_p$ ):

$$\Xi_{\text{тр}} = \frac{N_o}{n_p}.$$

### **9.3 Общие положения эксплуатации транспорта**

#### **В чем состоит роль транспорта в строительстве?**

Транспорт занимает важное место в системе строительного производства, являясь технологическим звеном, связывающим строительные объекты с предприятиями строительной индустрии, карьерами, строительной базой, складами и другими источниками материально-технического обеспечения строительства.

Роль транспорта в строительстве объясняется высокой материалоёмкостью строительного производства, необходимостью в непрерывных поставках строительных грузов. В особенности возрастает роль транспорта, когда в строительстве увеличилась его сборность.

Строительство использует практически все существующие виды транспортных средств – автомобильный, железнодорожный, водный, тракторный, воздушный. Основная нагрузка при перевозках строительных грузов падает на автомобильный транспорт (свыше 80 % перевозок), железнодорожный и водный (соответственно 15 и 5 %).

#### **Что влияет на выбор транспортных средств для перевозки строительных грузов?**

На выбор транспортного средства влияют дальность перевозок, характер строительных грузов, местные дорожные и климатические условия (на вновь начинаемых дальних стройках в начальный период строительства, когда отсутствуют постоянные дороги используются автозимники).

Железнодорожный транспорт, имеющий высокую производительность, чаще всего применяют при дальних перевозках (свыше 50 км), учитывая, что железнодорожные тарифы меньше автомобильных.

Водный транспорт при перевозке массовых грузов часто оказывается дешевле железнодорожного, однако нужно учитывать наличие в пунктах приёма грузов причалов и погрузо-разгрузочных средств. Кроме того, приходится учитывать, что в различных регионах водный транспорт имеет сезонный характер работы.

Особенность строительных грузов такова, что часто невозможно выбрать эффективный вид транспорта без надлежащего технико-экономического обоснования.



### **Как классифицируются транспортные средства?**

По отношению к строящемуся объекту транспорт в строительстве может быть внешним и внутривнутриобъектным. Внешним транспортом доставляются грузы на строительные объекты от поставщиков и со складов либо в зону монтажа, либо на приобъектные склады строительных организаций. Внутривнутриобъектный транспорт работает в пределах строительной площадки и предназначен для доставки материалов, конструкций и полуфабрикатов на рабочее место. От правильно выбранного способа перевозок зависит рациональное использование транспортных средств внутри строительной площадки и эффективность использования средств механизации строительного-монтажных работ.

Кроме того, по направлению перемещения грузов внутривнутриобъектный транспорт может быть вертикальным и горизонтальным.

*Вертикальный* транспорт предназначен для подъёма строительных конструкций, материалов и оборудования с помощью различных видов кранов, подъёмников, бетоно- и растворонасосов, грузовых и грузопассажирских лифтов.

*Горизонтальный* транспорт осуществляет перемещение аналогичных строительных грузов к рабочим местам либо с транспортных средств, либо с приобъектных складов.

## **9.4 Организация эксплуатации транспорта**

**Что такое смешанные перевозки? В каких случаях они экономически целесообразны?**

При доставке строительных грузов в труднодоступные районы при отсутствии постоянно действующих дорог используются смешанные перевозки. В этом случае в межсезонный период грузы перевозятся от потребителей на железнодорожном транспорте в речные или морские порты, где накапливаются, а с наступлением навигации доставляются водой к месту назначения. Только за счёт таких смешанных перевозок в короткие сроки при сравнительно низких затратах удалось освоить и осуществить строительство Западно-Сибирского нефтегазового комплекса.

**В чём особенность железнодорожного транспорта?**

Железнодорожный транспорт может быть нормальной (1534 мм) и узкой (600 или 750 мм) колеи.

Железнодорожный транспорт *нормальной колеи* целесообразно применять на строительных площадках в тех случаях, когда поступление основных строительных грузов на строительную площадку производится по железнодорожной сети общего пользования и при этом затраты на устройство временных ответвлений невелики.

Подвижной состав железных дорог располагает значительным парком специальных вагонов для перевозки строительных грузов: цементовозы, битумовозы, вагоны-самосвалы (думпкары) для перевозки сыпучих грузов (песок, щебень, гравий и т.п.), вагоны-хопперы для перевозки строительных грузов, требующих защиты от атмосферных осадков (известь, цемент, гипс). Заводы строительной индустрии часто арендуют у МПС платформы, оборудуя их для перевозки части своей негабаритной продукции: сборного железобетона, металлоконструкций, строительной техники и другой продукции.

При небольших объёмах грузоперевозок от источников сырья к предприятию или от предприятия к строительной площадке может быть использован железнодорожный транспорт *узкой колеи*. Устройство узкоколейных путей значительно проще и дешевле, чем нормальной колеи, но эксплуатационные расходы узкой колеи выше, чем нормальной.

Средние расстояния перевозок, при которых целесообразно применение железнодорожного транспорта: для нерудных материалов – 350 км, цемента – 700 км, металла – 1000 км, лесных грузов – 1500 км.

### **В каких случаях целесообразно использование водного транспорта?**

Наиболее целесообразно применение средств водного транспорта в строительных организациях, работающих рядом с водными артериями и имеющими вдоль водоёмов свои производственные предприятия.

На водном транспорте применяют деревянные палубные и трюмные баржи водоизмещением до 400 тонн и металлические – на 500–1500 тонн, используемые для перевозки нерудных материалов, кирпича, сборного железобетона, и крытые трюмные баржи – для перевозки цемента.

### **Какие могут быть варианты доставки грузов на строительные площадки с точки зрения их складирования?**

Организации перевозок и монтажа строительных конструкций на строительную площадку может быть организована следующим образом:

- детали и конструкции доставляются на приобъектный склад стройки. В этом случае транспорт быстро освобождается, его производительность повышается, но сокращаются свободные площади склада, затрудняются манёвры монтажного крана, монтажная бригада вынуждена отрываться от основной работы для разгрузки транспорта;

- детали могут доставляться на площадку с последующим монтажом с транспортных средств («с колёс»). При этом исключаются работы по разгрузке и складированию конструкций, улучшаются условия для работы монтажного крана, но такой метод монтажа серьёзно увеличивает время транспортного цикла: тягач простаивает как на площадке в период монтажа, так и на заводе в период погрузки. Когда монтаж элементов производится «с колёс», рекомендуется выбирать такую машину, которая способна сделать с учётом погрузки, перевозки, манёвров один или половину полного

рейса за время, необходимое для монтажа перевозимых ею сборных элементов;

- детали на строительную площадку доставляются на прицепных средствах (способ челнока). При этом способе доставки грузов на строительную площадку эффективнее используется тягач, исключается необходимость немедленной разгрузки конструкций, но требуется дополнительное количество прицепов и дополнительные площади для манёвра и размещения прицепов как на строительной площадке, так и на заводах стройиндустрии.

### **Как определить необходимое количество транспортных единиц при доставке грузов на приобъектный склад?**

При выборе транспортных средств необходимо стремиться к наиболее полному использованию грузоподъёмности машины:

$$K_{\text{гр}} = \frac{Q}{q} \rightarrow 1,$$

где  $K_{\text{гр}}$  – коэффициент использования грузоподъёмности транспортного средства;

$Q$  – масса комплекта, перевозимого за 1 рейс, т;

$q$  – грузоподъёмность транспортного средства, т.

При доставке конструкций с разгрузкой на приобъектный склад необходимое количество транспортных средств в смену

$$N_{\text{т}} = \frac{P}{\text{ПАТ}},$$

$P$  – масса перевозимых конструкций, т;

$\text{П}$  – производительность транспортной единицы в смену;

$A$  – число смен в сутки;

$T$  – продолжительность монтажных работ, дн.

$$\text{П} = \frac{qt_{\text{см}}k_{\text{в}}k_{\text{гр}}}{T_{\text{ц}}},$$

где  $q$  – грузоподъёмность транспортной единицы, т;

$t_{\text{см}}$  – продолжительность работы автомашины на перевозке с учетом выезда в гараж;

$k_{\text{в}}$  – коэффициент использования транспортной единицы по времени ( $k_{\text{в}} = 0,85$ );

$k_{\text{гр}}$  – коэффициент использования грузоподъёмности машины;

$T_{\text{ц}}$  – продолжительность цикла транспортировки, мин,

$$T_{\text{ц}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6;$$

$t_1$  – время манёвра при установке машины под погрузку на заводе, мин;

$t_2$  – время погрузки изделия на заводе-изготовителе, мин;

$t_3$  – время движения гружённой машины с завода на объект, мин;

$t_4$  – время разгрузки машины на строительной площадке, мин;  
 $t_5$  – время манёвров машины на строительной площадке, мин;  
 $t_6$  – время движения с объекта на завод, мин.

При определении  $t_3$  и  $t_6$  эти величины принимаем из расчета:

$$t_3 \text{ или } t_6 = \frac{R}{v_{\text{ср}}},$$

где  $R$  – расстояние от завода-изготовителя до строительной площадки, км;  
 $v_{\text{ср}}$  – средняя скорость движения автомобиля [в городской черте – 17 км/ч;  
за городом ( по хорошей дороге) – до 35 км/ч].

При перевозке сборных изделий челноком на отцепляемых прицепах потребность в тягачах определяется по формуле

$$N_{\text{т}} = \frac{T_{\text{ц}}^{\text{челн}}}{nt_{\text{м}}},$$

где  $N_{\text{т}}$  – потребное количество тягачей;

$T_{\text{ц}}^{\text{челн}}$  – продолжительность транспортировки челночным способом, мин;

$n$  – количество элементов, перевозимых одним рейсом, шт.;

$t_{\text{м}}$  – время монтажа одного элемента.

При этом способе транспортировки конструкций исключается время погрузки на заводе и время разгрузки изделий на стройплощадке:

$$T_{\text{ц}} = t_1 + t_3 + t_5 + t_6.$$

## 10 ОСНОВЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

### 10.1 Основные положения планирования строительного производства

**Какие научные основы используются при планировании в строительной организации?**

Основная задача планирования – разработать мероприятия, которые необходимо выполнить сегодня для того, чтобы предприятие могло эффективно работать в будущем. Поэтому средства и методы обоснования плановых решений являются связующими между настоящим и будущим. Они в значительной мере определяют научно-технический уровень планирования и качество планов. Планирование составляет один из основных элементов системы управления организации, предприятия. Как элемент системы менеджмента, планирование представляет собой относительно самостоятельную подсистему, включающую совокупность спе-

цифических инструментов, правил, структурных органов, информации и процессов, направленных на подготовку и обеспечение выполнения планов. Потому прогнозирование и планирование являются некоторой системой методических приемов, выполнение которых в определенной последовательности позволяет обеспечить эффективность решений. Это связано с тем, что соблюдение установленной последовательности этапов «поисковый прогноз – нормативный прогноз – стратегическое планирование – бизнес-планирование – перспективное планирование – текущее планирование – оперативное планирование» позволяет последовательно и дозированно раскрыть неопределенности, связанные с внешней рыночной средой организации, а также состоянием самой организации и ее подсистем – производств, подразделений, отделов и т.п. Пропуск одного из элементов этой системы, «перепрыгивание через отдельные этапы и элементы» системы и процесса «прогнозирование – планирование» может привести к снижению точности планирования, и эффективности принимаемых решений.

### **Какие принципы планирования имеются в плановой деятельности организации?**

Характер и содержание плановой деятельности в организации определяют принципы планирования.

*Принцип единства* предполагает, что планирование должно иметь системный характер. Понятие «система» означает существование совокупности элементов, взаимосвязь между ними, а также наличие единого направления развития этих элементов, поведения, ориентированного на общие цели.

*Принцип участия* предполагает, что каждое подразделение действует на основе разработанной стратегии. Каждый работник предприятия является участником плановой деятельности. Процесс планирования привлекает к себе всех тех, кого он непосредственно затрагивает. Планирование, основанное на принципе участия, называют партисипативным.

*Принцип непрерывности.* Смысл принципа заключен в следующем: процесс планирования должен осуществляться постоянно в рамках установленного цикла; разработанные планы должны непрерывно приходиться на смену друг другу.

*Принцип гибкости* взаимосвязан с принципом непрерывности и заключается в придании планам и процессу планирования способности менять свою направленность в связи с возникновением непредвиденных обстоятельств. Для осуществления принципа гибкости планы должны составляться так, чтобы в них можно было внести изменения. Поэтому планы обычно содержат резервы.

Правильное соблюдение принципов планирования определяет эффективную работу предприятия и уменьшает возможность отрицательных результатов планирования.

## Какие виды планирования предприятия?

В специальной литературе и на практике встречаются разнообразные виды планирования, которые отличаются принципом группировки. Типологию можно строить по разным основаниям, поэтому планирование может относиться к тому или иному типу в зависимости от признака, по которому происходит классификация (таблица 10.1).

Таблица 10.1 – Виды планирования

Признаки классификации	Виды планирования
1 Временная ориентация	Реактивное (возврат к прошлому). Инактивное (не считают нужным возвращаться к прошлому и вместе с тем стремиться к будущему). Преактивное (ориентация на будущие изменения). Интерактивное (проектирование будущего)
2 Период планирования	Долгосрочное (>5 лет). Среднесрочное (1–5). Краткосрочное (до 1 года)
3 Уровень планирования	Организация в целом. Подразделение. Проект. Отдельный исполнитель
4 Предмет планирования	НИОКР. Производство. Маркетинг. Финансы. Персонал. Материальное обеспечение
5 Содержание планирования	Продуктивно-тематическое. Ресурсное. Объемно-календарное. Бизнес-план
6 Цель планирования	Стратегическое (разработка стратегии деятельности) Оперативное (определение тактики реализации выбранной стратегии)
7 По степени неопределенности	Детерминированное (предсказуемая среда). Вероятностное (непредсказуемость результата)

## Какие основы плана строительного производства?

План строительного производства является основным в системе планов. Он определяет конечные цели и задачи деятельности строительной организации. В нем разрабатываются показатели, необходимые для составления всех последующих разделов плана. План строительного производства состоит из трех разделов:

1) ввод в действие производственных мощностей и объектов, в том числе прирост мощностей за счет технического перевооружения и реконструкции действующих предприятий;

- 2) объем строительной продукции;
- 3) план строительно-монтажных работ по заказчикам и исполнителям с разбивкой по кварталам.

### **Что относится к основным методам планирования?**

К основным методам планирования относятся: балансовый, опытно-статистический, нормативный, экономико-математический. Каждый из указанных методов включает десятки, а то и сотни разновидностей, приемов и способов расчетов.

*Балансовый метод* планирования характеризуется установлением материально-вещественных и стоимостных пропорций в показателях. Метод предполагает использование взаимно уравновешивающих расчетов, в одной части которых указываются ресурсы, а в другой – направление их использования. В планировании часто применяются такие балансы, как натуральный, стоимостной, трудовой, межотраслевой и др.

*Опытно-статистический метод* планирования характеризуется ориентацией на фактически достигнутые в прошлом результаты, по экстраполяции которых определяется план искомого показателя. Такой метод планирования является достаточно простым, но он имеет существенные недостатки: плановый показатель, рассчитанный таким путем, отражает сложившийся уровень работы с его использованными резервами и погрешностями в прошлом.

*Нормативный метод* планирования использует понятия «норматив» и «норма».

Норматив – это научно обоснованная величина затрат, разработанная в централизованном порядке специальными научными учреждениями отрасли или государства. Норма – это обоснованная величина затрат, разработанная фирмой. Считается, что более обоснованными являются нормативы, применение которых повышает точность и объективность планового показателя. Однако они не всегда учитывают особенности конкретного региона или фирмы. В планировании часто используются следующие нормативы и нормы: сырья, материалов, топлива, электроэнергии, труда, удельных капиталовложений, финансовых затрат на единицу продукции, амортизации, транспортных тарифов, ставок арендной платы, ставок процентов по займам, естественной убыли, тарифов на электроэнергию.

Группа *экономико-математических методов* характеризуется возможностями оптимизации плановых решений. Эти методы идентичны применяемым в прогнозировании. Однако в процессе планирования они еще предусматривают эффект от определенных действий работников по достижению целей, в том числе: расчеты на отдельную трудовую операцию работника, что приведет к дополнительному изменению показателя под воздействием применяемых усилий; экстраполяцию результатов прошлых действий работников и др.

Сущность экономико-математических методов планирования состоит в том, что они позволяют с меньшими затратами времени и средств находить количественное выражение взаимосвязи между сложными социально-экономическими, технологическими и иными процессами, опосредованными в показателях. Так, можно определить оптимальную зависимость между: партией поставки товаров и издержками на их транспортировку и хранение; объемом деятельности и издержками с учетом необходимой прибыли; объемом капиталовложений и прибылью. Применение этой группы методов способствует устранению субъективизма в планировании и повышает научный уровень обоснованности плана. Однако применение этих методов требует точного математического описания экономической задачи и обязательной экспертной оценки полученных данных.

## **10.2 Назначение и направления разработки производственно-экономических планов строительных организаций**

### **Что такое план строительного производства?**

План – это заранее намеченный порядок работы, последовательность осуществления программы действий строительного подразделения. Главной задачей планирования в строительстве является своевременное обеспечение потребностей региона, области, района, города, отдельных государственных, общественных, кооперативных, акционерных и частных предприятий в основных фондах в виде зданий и сооружений, возводимых в соответствии с договором (контрактом) между подрядчиком и заказчиком.

### **На базе каких принципов должно осуществляться планирование строительного производства?**

Планирование строительного производства должно осуществляться на основе таких принципов, как конкретность, стабильность, непрерывность, демократичность, директивность.

*Конкретность* планирования предусматривает учёт реальных возможностей и условий, при которых должны реализовываться намеченные к выполнению планы. Эти планы требуют тщательных обоснований и в полном объёме должны быть обеспечены проектной документацией, материальными и трудовыми ресурсами, полным финансированием.

*Стабильность* планирования заключается в неизменности плановых заданий, в результате чего основные положения плана работ должны быть незыблемы в течение всего планового периода. Любое изменение плана вызывает обязательную перестройку производства, переброску людей и техники с объекта на объект, перераспределение материальных ресурсов, что неизбежно приведёт к дополнительным затратам, потерям рабочего времени, увеличению продолжительности строительства и, в конечном счёте, к его удорожанию.



*Непрерывность* планирования означает, что сами планы по времени, как и сам процесс строительного производства, должны быть непрерывными. Исполнитель должен владеть не только текущим планом, но и иметь чёткое представление о предстоящих работах и желательна на длительную перспективу.

*Демократичность* планирования должна проявляться в широком обсуждении планов на всех уровнях строительных организаций, которые должны принимать участие в его реализации.

С момента принятия плана вступает в силу принцип *директивности* планирования, когда планы становятся обязательными для всеобщего выполнения.

### **Каково назначение и каковы основные направления разработки производственно-экономических планов строительных организаций?**

Производственно-экономические планы являются программой деятельности строительного-монтажных организаций и их подразделений на определённый период времени. В процессе разработки этих планов определяются задачи, выполнение которых должно обеспечить ввод объектов в установленные сроки и увеличить прибыль строительной организации. Планы производственно-экономической деятельности – это основные документы в управлении строительным производством. На их основе оценивают результаты деятельности строительных подразделений и их производственных единиц.

*Основные направления разработки производственных планов:*

- ввод в действие производственных мощностей, объектов, сооружений, жилых домов, объектов социального назначения и др.;
- назначение объёмов работ, подлежащих выполнению в соответствии с договорами подряда на пусковых объектах планируемого года;
- задание по выполнению объёмов работ на отдельных объектах.

На основе производственных планов разрабатываются соответствующие планы по техническому развитию производства, труду и заработной плате, материально-техническому снабжению, прибыли, социально-культурному развитию коллектива, что в целом составляет производственно-экономический план строительного-монтажного подразделения.

Характерной чертой планирования в строительных организациях является наличие системы планов в зависимости от заключённых контрактов, рассчитанных на периоды различной продолжительности и охватывающие строительное производство в различных масштабах.

### **В чём различие перспективных, текущих и оперативных планов строительных организаций?**

Производственно-экономические планы строительных организаций могут быть долгосрочными, текущими и оперативными.

Задача *перспективных планов* – наметить цели производства в соответствии с поступившими долгосрочными заказами и потребностями региона в

строительной продукции и определить общий порядок в достижении намеченных целей.

*Текущие планы* рассчитываются на один-два года, детально прорабатываются в строительной организации или её подразделениях. Основной особенностью этих планов является их обязательная увязка с производственной мощностью строительной организации и её подразделений, включая участки и бригады, а также увязка с технологией и организацией работ, благодаря чему такой план становится реальным.

*Оперативные производственные планы* разрабатываются как для уровня строительного треста, СМУ, так и для производственных участков и даже крупных бригад. Основой для разработки оперативных планов являются текущие планы и проекты производства работ. На основе оперативных планов разрабатываются диспетчерские графики недельно-суточного планирования.

### **Что такое капитальные вложения?**

Особенностью планирования капитального строительства является формирование этих планов в два этапа: на первом этапе распределяются капитальные вложения, на втором – планируется деятельность строительной организации по освоению этих капитальных вложений с конечной целью – сдачей готовых объектов в эксплуатацию.

Капитальные вложения – это денежные средства, направляемые на создание новых и реконструкцию действующих основных фондов. Капитальные вложения овеществляются в зданиях и сооружениях, во вводимом в действие оборудовании.

### **По каким принципам выделяются капитальные вложения?**

Плановое выделение капитальных вложений на перспективное планирование может осуществляться по следующим принципам:

– *территориальному*, когда размещение производительных сил планируется с учётом необходимости преимущественного развития отдельных экономических районов;

– *отраслевому*, когда капитальные вложения планируются по отдельным отраслям народного хозяйства с преимущественным выделением производств, развитие которых определяют *основные направления научно-экономического плана строительно-монтажного подразделения*.

Характерной чертой планирования в строительных организациях является наличие системы планов в зависимости от заключённых контрактов, рассчитанных на периоды различной продолжительности и охватывающие строительное производство в различных масштабах.

### **Какие требования предъявляются к планам строительного производства?**

К планам строительного производства должны предъявляться следующие требования:

- плановые задания должны учитывать конкретные условия деятельности строительных организаций: нельзя осуществлять планирование от так называемого достигнутого уровня;

- планы строительных организаций должны быть напряжёнными; это означает, что планируемый объём работ намечается произвести без увеличения численности работников и без прироста производственных фондов, только за счёт интенсивных факторов: роста производительности труда, улучшения использования строительных машин, экономии и лучшей сохранности строительных материалов;

- планы должны соответствовать производственным мощностям строительных организаций. Под мощностью строительной организации понимается максимально возможный годовой объём строительно-монтажных работ, выполняемый строительно-монтажной организацией собственными силами, при условии полного использования находящихся в её распоряжении материальных и трудовых ресурсов, строительных машин и механизмов.

### **С какой целью разрабатывается стройфинплан строительно-монтажной организации?**

Производственно-экономический план (стройфинплан) – основной годовой плановый документ первичной строительной организации, в котором устанавливаются плановые показатели производственной и хозяйственной деятельности этого строительного подразделения.

Стройфинплан разрабатывается каждой строительной организацией, находящейся на самостоятельном балансе, и ориентирует её на максимальное использование внутренних резервов производства.

Стройфинплан основывается на экономическом анализе производственной деятельности строительного подразделения, и на его основе осуществляется плановое руководство стройкой, организуется материально-техническое снабжение, обеспечивается плановое распределение трудовых и денежных затрат.

В соответствии со стройфинпланом строительно-монтажная организация разрабатывает квартальные и месячные задания, ход выполнения которых контролируется руководством строительного подразделения.

Стройфинплан разрабатывается под непосредственным руководством начальника или главного инженера строительной организации.

### **Из каких разделов состоит стройфинплан?**

Стройфинплан строительного подразделения состоит из планов:

- строительного производства (плана выпуска готовой строительной продукции);
- технического развития и повышения эффективности строительного производства;
- работы строительных машин;

- по труду;
- материально-технического обеспечения и комплектации;
- работы подсобных производств;
- собственных капитальных вложений;
- по прибыли и себестоимости строительно-монтажных работ;
- образования и использования фондов экономического стимулирования;
- социального развития коллектива, а также
- сводной сметы накладных расходов;
- баланса доходов и расходов строительной организации (финансовый план).

### **Какие плановые показатели отражаются в плане строительного производства?**

В плане строительного производства отражается задание по вводу в действие производственных мощностей, объектов и сооружений. Этот показатель является важнейшим, поскольку именно он фиксирует конечную цель строительства.

Отдельные конструктивные элементы, для получения которых проводятся строительно-монтажные работы, являться готовой строительной продукцией не могут, но без их выполнения невозможен и выпуск готовой строительной продукции. Поэтому для промежуточного учёта планируется выполнение физических объёмов работ.

При планировании различают объёмы работ, выполняемые собственными силами строительной организации, и общий объём работ, выполняемый совместно с субподрядными организациями.

Объём подрядных работ является валовым показателем, которым пользуются при определении потребности в материально-технических, трудовых и других ресурсах.

### **10.3 Формирование годовой программы работ при планировании бюджета строительной организации**

#### **Что такое производственная мощность строительно-монтажной организации?**

*Производственная мощность* – это максимально выполненный объём работ организацией при сложившейся организационной структуре, рациональном использовании всех видов ресурсов (трудовых, финансовых, материальных) и при условии внедрения передовых методов организации работ и новых технологий, поскольку строительная отрасль имеет свою специфику и выпускаемая ее продукция в конечном измерителе неоднородна (м<sup>2</sup>, 1000 коек...). Плановая мощность определяется в тысячах рублей. *Рубли* – это универсальный пока-

затель, который отражает объемы работ в стоимостном выражении. Производственная мощность может выражаться также в физических, натуральных единицах, когда речь идет об однородной структуре работ.

**Каков порядок планирования производственной мощности в годовом плане?**

$$M_{пл} = M_{ф.к.г} + \Delta M_{н} \pm \Delta M_{м} \pm \Delta M_{т}.$$

где  $M_{ф.к.г}$  – мощность фактическая;

$\Delta M_{н}$  – прирост мощности за счет интенсивных факторов,

$$\Delta M_{н} = M_{ф.к.г} \Pi_{т} / 100;$$

$\Pi_{т}$  – прирост производительности труда;

$\Delta M_{м}$  – прирост мощности за счет пополнения [+] (или уменьшения [-]) механизации,

$$\Delta M_{м} = (M_{ф.к.г} \beta (T_{мп} - 100)) / 100;$$

$\beta$  – коэффициент, который указывает какая доля работ выполняется механизированным способом;

$T_{мп}$  – значение среднегодовой технической мощности парка ведущих машин (бульдозеры, экскаваторы, краны...), %;

$\Delta M_{т}$  – прирост мощности за счет трудовых ресурсов.

Прирост производственной мощности в зависимости от изменения численности рабочих рассчитывается по формуле

$$\Delta M_{т} = [M_{ф.к.г} (1 - \beta) (T_{тп} - 100)] / 100,$$

где  $T_{тп}$  – среднегодовая численность рабочих ( $t_{п}$  – трудовой потенциал строительной организации на строительно-монтажных работах, за исключением машинистов и рабочих, обслуживающих машины и механизмы).

Для того, чтобы определить, насколько ваша плановая мощность сбалансирована с производственной программой (с объемом работ) существует коэффициент, который называется *коэффициентом сбалансированности* ( $K_{сб}$ ), и определяется отношением плановой мощности к планируемому годовому объему работ, скорректированным на коэффициент использования производственной мощности в строительной организации:

$$K_{сб} = M_{п} K_{им} / O_{п}.$$

Коэффициент сбалансированности может иметь три значения:  $K_{сб} = 1$  – идеальный вариант использования мощности организации;  $K_{сб} < 1$  – мощность недоиспользуется и предприятие теряет определенную часть прибыли;  $K_{сб} > 1$  – объемы работ, которые запланированы в производственной программе и которые организация выполнять не сможет (часть объемов). Планы нереальны.

### **Из чего складывается перспективное планирование развития производственной мощности?**

Оно складывается из следующих направлений:

- 1) направление экономической работы:
  - изучение рынка строительной продукции;
  - перспективы технической политики предприятия;
  - анализ основных факторов, влияющих на производственную мощность;
- 2) направления развития производственной мощности:
  - изменение профиля работ;
  - передислокация производственных подразделений;
  - изменение структуры внешних связей;
  - изменение поставок строительных материалов;
- 3) предпосылки планирования развития производственной мощности:
  - изменения в структуре работ;
  - новые виды строительной техники;
  - новые виды строительных материалов;
  - новые технологии и т. д.

### **В чем значение, содержание и основные принципы разработки производственной программы строительной организации?**

План производства и реализации продукции определяет производственную программу строительной организации и является ведущим разделом планирования деятельности фирмы. При планировании и анализе производственной программы применяют натуральные и стоимостные показатели. В многономенклатурном производстве суммарный объем продукции нельзя выразить в натуральных измерителях, в связи с этим стоимостной измеритель является универсальным. При планировании производственной программы учитывается два вида продукции: готовая и незавершенная.

В составе производственной программы имеются четыре показателя, по которым можно определить эффективность плана:

- 1) ввод в действие производственных мощностей и объектов;
- 2) объем продукции, подлежащей реализации в плановом году;
- 3) объем подрядных работ;
- 4) производство продукции в натуральном выражении (по группам объектов 1000 м<sup>2</sup>, 1000 учащихся и т. п.).

При планировании производственной программы основной задачей является составление расписания ведения работ на всех объектах планового года. При этом необходимо руководствоваться следующими принципами.

В производственную программу должны включаться только реальные объекты, т. е. объекты, на которые составлен договор подряда.

Следует предусмотреть концентрацию ресурсов на ограниченном количестве одновременно строящихся объектах.

Состав объектов по возможности должен быть однородным.

Необходимо предусмотреть наличие задела (для планового вхождения организации в следующий плановый год).

Объемы работ в производственной программе обязательно должны быть увязаны с производственной мощностью строительной организации (коэффициент сбалансированности).

Распределение объемов работ в течение планового года должно быть таким, чтобы была обеспечена ритмичность работы предприятия. В связи с этим необходима увязка выполнения объемов работ собственными и субподрядными силами.

### **Какие исходные данные для разработки производственной программы?**

1 Договоры подряда на включаемые объекты в производственную программу со всеми необходимыми приложениями.

2 Титульные списки.

3 Проектно-сметная документация:

а) проектная документация:

- проект организации строительства, который составляется на комплекс объектов;

- проект производства работ на каждый свой объект;

б) сметная документация:

- объектная смета;

- локальная смета;

- сводная смета.

4 Графики выдачи в монтаж оборудования, графики поставки материалов, конструкций (должны быть обязательно увязаны по срокам тех или иных видов работ на каждом объекте).

5 Ведомости основных физических объемов работ, подлежащих выполнению в текущем году.

6 Графики распределения объемов работ по исполнителям.

7 Расчет мощности предприятия:

а) ввод в действие производственных мощностей и объектов. Этот показатель выражает конечные результаты и формируется в виде перечня объектов, подготовленных к сдаче заказчику в плановом году (натуральные и стоимостные);

б) объем продукции, подлежащей реализации в плановом году.

### **Каков порядок планирования годового объема работ?**

Последовательность планирования годового объема работ такова:

1 Составление графика производства работ.

2 Разработка плана подрядных работ на основании графика.

**С какой целью и на основании каких исходных данных разрабатываются планы технического развития и эффективности производства строительной организации?**

План технического развития и повышения эффективности строительного производства представляет собой комплекс научных, технических, организационных и хозяйственных мероприятий, разрабатываемых для повышения организационно-технического и социально-экономического уровня строительства, выполнения плановых заданий при наиболее рациональных затратах труда, материально-технических и финансовых ресурсов при высоком качестве строительных и монтажных работ.

В составе плана технического развития можно выделить следующие *основные направления*:

- повышение уровня сборности зданий и сооружений; увеличение степени заводской готовности конструкций и деталей; освоение новых прогрессивных зданий и сооружений; дальнейшее укрупнение деталей и конструкций;

- применение новых конструкций и материалов, приводящих к снижению веса здания и уменьшению трудовых затрат;

- внедрение в производство новых прогрессивных технологических решений, передовых методов механизации и автоматизации технологических процессов, облегчающих труд рабочих;

- совершенствование методов организации труда и управления; осуществление мероприятий по закреплению кадров;

- совершенствование экономической работы, включая мероприятия по совершенствованию хозрасчётных отношений внутри строительной организации и с её смежниками;

- улучшение организации материально-технического снабжения, комплектации, хранения и использования материалов; улучшение использования автотранспорта;

- развитие рационализации и изобретательства;

- осуществление мероприятий по улучшению качества строительства.

*Исходными данными* для составления плана технического развития являются:

- производственная программа;

- информационная база по региону или в целом по стране;

- титульный список строительства объекта планового года.

**Какова принципиальная схема разработки плана технического развития?**

Принципиальная схема разработки плана технического развития состоит из четырех основных этапов:

1 Предплановые разработки:



- комплексный анализ технического уровня организации. Должны сделать анализ эффективности внедрения плана технического развития в предыдущем году;

- наличие информационно-справочной базы.

2 Организация разработки плана:

- группировка мероприятий по целевым признакам;

- экономическое обоснование и оптимизация;

- расчет и организация внедрения этих мероприятий (по срокам и по количеству).

3 Организационно-экономическое обеспечение плана:

- определение потребности в финансовых и материальных ресурсах;

- определение потребности в финансах по внедрению плана мероприятий.

4 Контроль внедрения и стимулирования:

- стимулирование работников за разработку плана организационно-технических мероприятий;

- учет и отчетность по новой технике.

### **Как рассчитывается экономический эффект от мероприятий плана технического развития?**

Эффективность мероприятий плана технического развития может повлечь за собой сокращение сроков строительства, затрат труда и затрат на ресурсы.

*Экономический эффект от сокращения срока строительства*

$$\mathcal{E}_{\text{ф.с}} = 0,5Н(1 - T_{\text{ф}} / T_{\text{пл}}),$$

где  $0,5Н$  – доля условно-постоянной части накладных расходов, тыс. р.;

$T_{\text{ф}}$  – фактический срок строительства, мес.;

$T_{\text{пл}}$  – плановый срок строительства, мес.

*Эффект от досрочного ввода фондов*

$$\mathcal{E}_{\text{ф.в}} = E_{\text{н}}\Phi(T_{\text{пл}} - T_{\text{ф}}),$$

где  $E_{\text{н}}$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений в строительстве (0,16 для строительства);

$\Phi$  – стоимость фондов;

*Экономический эффект от сокращения трудовых затрат*

$$\mathcal{E}_{\text{т.з}} = A(Q_1 - Q_2),$$

где  $A$  – объем внедрения мероприятия (трудоzатраты до и после внедрения);

$Q_1, Q_2$  – старые и новые трудоzатраты на 1 чел. дн. Влечет за собой сокращение по заработной плате 0,15 руб., а стоимость 1 чел. дн. – 0,6 руб.

## Экономия по ресурсам

$$\Delta_{\text{ф.р.}} = A(C_{\text{м1}} - C_{\text{м2}}),$$

где  $C_{\text{м1}}$ ,  $C_{\text{м2}}$  – стоимость материалов до и после внедрения.

Эффект на текущий момент может быть с отрицательным знаком в связи с тем, что финансовая отдача от внедренного мероприятия может пойти в следующем периоде.

### По каким признакам классифицируют мероприятия в плане технического развития?

Все мероприятия, которые включаются в план технического развития, можно классифицировать по ряду признаков в зависимости:

- от степени влияния на конечные результаты;
- профиля строительной организации;
- требуются ли для их внедрения капитальные вложения;
- обеспечивают ли они качественный или количественный эффект;
- соответствуют ли по времени затраты и эффект от внедрения этих мероприятий.

План организационно-технических мероприятий представляется по форме таблицы 10.2.

Таблица 10.2 – План организационно–технических мероприятий

№ п/п	Наименование мероприятий	Объем внедрения	Влияние мероприятия на конечные цели			Показатели экономической эффективности			
			Сокращение срока строительства	Рост производительности труда	Снижение затрат на ресурсы	Затраты на освоение	Снижение затрат	Снижение себестоимости	Головой экономический эффект
1	А. Сокращение сроков строительства								
	...								
	...								
2	Б. Сокращение трудозатрат								

### Какие исходные документы необходимы при разработке плана работы строительных машин?

Основные задачи плана работы строительных машин заключаются в определении плановой потребности в строительных машинах в соответствии с объёмами строительно-монтажных работ, в расчёте плановых показателей эффективности использования машин, определении планового размера затрат, связанного с механизацией строительных работ.

Исходными документами и данными для разработки плана работы строительных машин являются:

- ведомости физических объёмов работ, полученные при разработке плана строительного производства;
- проекты организации строительства и проекты производства работ, где приняты основные решения по механизации строительных работ;
- сведения о мероприятиях по механизации работ, принятых в плане технического развития и повышения эффективности строительного производства;
- данные о наличии парка машин в строительной организации на начало планируемого года;
- отчётные данные об уровне использования строительных машин в предплановом году;
- планово-расчётные цены на работу строительных машин.

### **Как определяется плановая потребность машин?**

Плановая потребность строительных машин определяется по каждому виду механизированных работ:

$$N_{\text{пл}} = \frac{V_{\text{мех}}}{B},$$

где  $N_{\text{пл}}$  – плановая потребность машин для работ, подлежащих механизации;

$V_{\text{мех}}$  – объем данного вида механизированных работ;

$B$  – годовая выработка выбранной для производства машины.

Плановая выработка машины

$$B = T_{\text{пл}} B_{\text{сд}},$$

где  $T_{\text{пл}}$  – годовое количество смен, которое должна отработать машины;

$B_{\text{сд}}$  – сменная выработка машины в натуральных единицах.

Годовой режим работы строительной машины должен соответствовать количеству дней, в течение которых машина должна работать на строительной площадке (из общего количества дней в году вычитаются выходные и праздничные дни, время нахождения машины во всех видах ремонтов, определяемых «Инструкцией по проведению планово-предупредительных ремонтов строительных машин»).

Годовое количество смен работы машины

$$T_{\text{см}} = P_{\text{г}} k_{\text{см}},$$

$P_{\text{г}}$  – годовой режим работы, дн.;

$k_{\text{см}}$  – коэффициент сменности.

После определения потребного количества машин для каждого вида механизированных работ эта величина сравнивается с количеством машин, находящихся в строительной организации, и при необходимости ставится вопрос об увеличении парка машин.

### **Как разработать план по труду строительной организации?**

Основной задачей разработки плана по труду для строительной организации является определение численности её работников, обоснование задания по росту производительности труда в этой организации и расчёт ожидаемого фонда заработной платы на планируемый период. При разработке плана по труду должно быть соблюдено главное условие: рост производительности труда должен опережать рост заработной платы.

Основой разработки плана по труду являются:

- производственная программа строительной организации на планируемый период;
- план технического развития и повышения эффективности производства;
- плановые нормативы труда и заработной платы.

### **Что такое производительность труда?**

Производительность труда – это количество продукции, производимое за определённый период времени одним работником. Общепринятым измерителем уровня производительности труда является выработка – количество времени, затраченное на выполнение единицы строительных или монтажных работ, в м<sup>3</sup>, м<sup>2</sup>, шт.

При определении производительности труда в генподрядном подразделении учитываются только те работы, которые выполняются собственными силами строительной организации.

Для планирования и учёта производительности труда в строительстве принят показатель стоимостной выработки – объём строительно-монтажных работ, приходящийся на одного работающего, занятого в выполнении строительных работ в планируемом периоде. Стоимостной показатель производительности труда позволяет только обобщённо измерять её по различным видам строительно-монтажных работ, осуществлять сводное планирование и увязку плана по производительности труда с другими разделами плана. Однако следует иметь в виду, что показатель производительности труда в стоимостном выражении зависит от уровня цен на строительные материалы, топливо, энергоносители, что приводит к тому, что величина выработки может значительно изменяться.

### **Какие факторы оказывают влияние на производительность труда?**

На производительность труда оказывает влияние ряд факторов:

- применяемые в проекте прогрессивные решения;

- увеличение заводской готовности сборных конструкций;
- повышение уровня комплексной механизации;
- применение эффективных материалов, механизмов, инструмента;
- улучшение организации производства, труда и управления.

### **Как определяется количество рабочих для выполнения плановых задач?**

Исходной величиной для расчёта показателей плана по труду служат затраты труда, необходимые для выполнения запланированных объёмов работ. Величина затрат труда определяется исходя из физических объёмов работ, подлежащих к выполнению в планируемом периоде в соответствии с ведомостью объёмов работ.

По годовым затратам труда на программу строительного-монтажных работ определяется количество рабочих, необходимых для выполнения планового задания:

$$N_p = \frac{T_r - \mathcal{E}_{н.т} - \mathcal{E}_в}{B_r},$$

где  $N_p$  – количество рабочих, необходимое на выполнение программы года;

$T_r$  – годовые затраты труда;

$\mathcal{E}_{н.т}$  – экономия затрат труда за счет мероприятий плана технического развития и повышения уровня эффективности строительного производства;

$\mathcal{E}_в$  – экономия затрат труда за счет ожидаемого перевыполнения норм выработки,

$$\mathcal{E}_в = T_r \cdot \frac{T_r \cdot 100}{k};$$

$k$  – планируемый показатель выполнения норм выработки с учётом работы коллектива в предыдущем плановому году;

$B_r$  – планируемое количество выходов в году в среднем на одного работника.

### **Пример расчета определения потребности рабочих на годовую программу работ.**

Исходные данные:

- плановые затраты труда в соответствии с физическими объёмами работ на объектах составили 100 000 чел. дн.;

- экономия затрат труда в соответствии с разработанными мероприятиями плана технического развития и повышения эффективности строительного производства составила 5000 чел. дн.;

- планируемый показатель выполнения норм выработки – 112 %;

- в плановом 2017 году: выходных дней – 104, праздничных дней – 10, среднее количество отпускных дней на одного рабочего – 24, невыходов по болезни – 7, выполнение государственных обязанностей – 1, целодневных простоев – 2, невыходов по другим причинам – 2.

*Решение.*

Определяем баланс рабочего времени:

$$V_r = 365 - 104 - 10 - 24 - 7 - 1 - 2 - 2 = 215.$$

Рассчитываем экономию труда за счёт перевыполнения норм выработки:

$$\Xi_b = 100000 - 100000 \cdot 100/112 = 10880 \text{ чел. дн.}$$

Находим потребное количество рабочих на программу 2018 года:

$$N_r = \frac{100000 - 5000 - 10880}{222} = 379 \text{ чел.}$$

### **Как устанавливается количество выходов на одного рабочего в плановом году?**

Планируемое количество выходов на одного рабочего в плановом году устанавливается из расчёта баланса рабочего времени, когда из общего количества календарных дней в году (365) исключаются выходные и праздничные дни, усреднённые невыходы на работу по причинам очередных и дополнительных отпусков, усреднённые дни выполнения государственных обязанностей (работа в суде, военкомате и т. п.), целодневные простои из-за непогодных условий, неоплачиваемые отпуска с разрешения администрации и т.п. В среднем количество выходов на работу одного трудящегося составляет 230–236 дней в году.

### **Какие работники строительной организации относятся к административно-управленческому и линейному персоналу?**

Численность инженерно-технических работников, служащих и младшего обслуживающего персонала определяется на основе штатных расписаний, представляющих списки должностей с указанием количества штатных единиц в зависимости от вида организации и объёма выполняемых строительно-монтажных работ. Штатные расписания для строительных организаций могут составляться по типовым структурам, в которых устанавливается как количество инженерных работников, занимающих должности в аппарате строительной организации, так и непосредственно на производстве (на линии).

К *административно-управленческому персоналу* относятся работники, выполняющие функции, связанные с деятельностью строительно-монтажной организации в целом: руководители организации, начальники и работники отделов аппарата управления, отдельные специалисты, подчинённые непосредственно руководителям организации.

К *линейному персоналу* относятся работники, выполняющие функции, связанные непосредственно со строительством объектов: начальники участков, прорабы, мастера, нормировщики, механики участков, кладовщики, табельщики.

### **Как устанавливается годовой фонд зарплаты?**

Годовой фонд заработной платы устанавливается в денежном и процентном выражении от годового объёма работ, выполняемых собственными силами строительной организации. Этот фонд распределяется по участкам руководителем организации.

### **Как разрабатывается план материально-технического обеспечения строительной организации?**

Прежде всего необходимо иметь в виду при разработке плана материально-технического обеспечения, что этот план должен быть обязательно сбалансированным (выделенные ресурсы на программу года должны соответствовать потребностям строек), обеспечивать комплектность поставок, возможность концентрации материальных ресурсов на пусковых стройках.

При разработке плана материально-технического обеспечения строек на годовую программу необходимо выполнить следующее:

- определить потребность в материально-технических ресурсах, исходя из физических объёмов работ;
- установить источники получения материальных ресурсов и организации, которые будут осуществлять эту поставку;
- организовать поставки этих ресурсов путём заключения соответствующих договоров и контрактов, а также систему комплектации материальными ресурсами;
- обеспечить режим экономии ресурсов путём учёта и контроля за их расходованием.

При определении потребностей в ресурсах пользуются либо рабочей документацией, либо укрупнёнными сметными нормами, содержащими показатели расхода материалов, либо, наконец, средними плановыми нормами расхода материалов на 1 млн руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ для строек различных отраслей народного хозяйства.

Основой для разработки плана материально-технического обеспечения служат схемы технологических комплексов и объектов, комплектовочно-технологические карты, сводные комплектовочные ведомости, календарные и сетевые графики строительства.

При определении материальной потребности строек необходимо учитывать снижение материальных затрат в соответствии с планами технического развития и повышения эффективности производства.

### **Какое назначение годовых планов подрядных работ?**

Главными задачами годовых планов работ строительно-монтажной организации является уточнение заданий перспективных планов и формирование годовой программы работ в соответствии с реализацией заключенных контрактов с заказчиками.

Показатели годового плана подрядных работ конкретизируются в годовых производственно-экономических планах (стройфинпланах), представляющих собой комплексную программу производственно-хозяйственной деятельности строительной организации. При разработке стройфинплана должны учитываться договора подряда и субподряда, внутрипостроечные титульные списки, календарные и сетевые графики производства работ.

### **Что такое план работы подсобных производств?**

Как правило, подавляющее большинство строительных материалов и полуфабрикатов поступает на стройки централизованно, однако не всегда исключается возможность их приготовления либо непосредственно на строительной площадке, либо на производственной базе строительной организации.

По ряду организационных, экономических или технологических причин (отдалённость от основных строительных баз, необходимость обеспечения непрерывности технологического процесса, наличие местного дешёвого сырья) в строительных организациях целесообразно создание на строительной площадке или на собственной производственной базе временных бетонных и растворных узлов, небольших полигонов для подкомплектовки сборными изделиями различных механических, арматурных и других мастерских.

Для организации деятельности этих производств необходимо разработать планы их работы, целями которых являются:

- достижение максимальной загрузки этих производств;
- строгое нормирование расхода материалов и трудовых затрат при изготовлении строительной продукции;
- контроль за количеством и качеством выпускаемой продукции;
- снижение её стоимости.

При планировании выпуска собственной продукции необходимо разработать калькуляции стоимости по всем видам этой продукции.

### **Что такое план собственных капитальных вложений? Какие источники финансирования могут быть использованы строителями для реализации этого плана?**

Для развития собственных производственных мощностей строительная организация может использовать капитальные вложения, которые носят название собственных капитальных вложений и могут быть направлены на новое строительство предприятий строительной базы, расширение и рекон-



струкцию действующих производств, приобретение новой техники, замену морально устаревших машин и оборудования, внедрение мероприятий по плану технического развития и повышения эффективности производства, улучшение жилищных и культурно-бытовых условий трудящихся, финансирование других мероприятий в соответствии с планом социального развития коллектива.

Источниками финансирования собственных капитальных вложений могут быть:

- ассигнования из фондов развития производства, социально-культурных мероприятий и жилищного строительства, образуемые в строительных организациях от результатов их деятельности;
- кредиты банков на внедрение новой техники;
- средства, предусмотренные заказчиком на развитие производственной базы, заложенные в его смете на строительство заказанных объектов, учтённые в договорной цене и контракте;
- государственные и муниципальные вложения в развитие производственной базы (теперь уже крайне редко).

Осуществляя строительство объектов за счёт собственных капитальных вложений, строительная организация выступает одновременно в качестве подрядчика и заказчика (в том случае, если она не передаёт это строительство на подряд другой строительной организации).

### **Для чего составляется сводная смета накладных расходов на программу года?**

Сметная стоимость строительно-монтажных работ по конкретному объекту по своему экономическому содержанию состоит из прямых затрат, накладных расходов и плановых накоплений (сметной прибыли).

Наибольшую часть издержек строительного производства составляют прямые затраты, определяемые на основе физических объёмов работ по данному объекту. В состав прямых затрат входит основная заработная плата рабочих, стоимость материалов, деталей и конструкций, расходы по эксплуатации строительных машин и механизмов, транспортные расходы.

Накладные расходы в строительстве связаны с созданием необходимых условий для организации, управления и обслуживания строительного производства, и совместно с прямыми затратами эти расходы составляют сметную стоимость строительно-монтажных работ.

За счёт накладных расходов производятся устройство, ремонт и разборка мелких временных негитутельных сооружений и приспособлений (ограждений, козырьков), ремонт противопожарного инвентаря, установка бытовок, работы по благоустройству строительных площадок (устройство и содержание временных дорог, очистка от мусора, снега, наледи), разработка проекта организации строительства, испытание строительных машин, некоторые экспериментальные работы и проч.

### **Какие группы затрат включают накладные расходы?**

Накладные расходы включают четыре группы затрат:

- административно-хозяйственные расходы;
- расходы по обслуживанию рабочих;
- расходы по организации и производству работ;
- прочие накладные расходы.

Затраты труда на работы, производимые за счёт накладных расходов, определяются в процентах от затрат труда на основные строительно-монтажные работы. До 90-х годов размер затрат на накладные расходы регламентировался СНиПом для работ различных министерств (от 17 до 25 %); в настоящее время размер накладных расходов устанавливается контрактом между сторонами, участвующими в строительстве объекта.

### **Что такое прибыль строительной организации? За счёт чего формируется эта прибыль?**

Прибыль – это такая экономическая категория, которая характеризует величину доходов строительной организации от результатов производственно-хозяйственной деятельности.

Правильное использование прибыли в качестве одного из основных показателей производственно-хозяйственной деятельности позволяет сочетать экономические интересы общества с интересами организации и отдельных её работников.

Прибыль идёт на развитие строительной организации, образование фондов экономического стимулирования, пополнение собственных оборотных средств. Из прибыли осуществляется плата за производственные фонды и кредиты банка.

За счёт прибыли возмещаются необходимые плановые затраты; подготовка кадров, возмещение убытков жилищно-коммунальных затрат, производятся отчисления в фонд науки и техники.

Прибыль в строительных организациях формируется за счёт плановых накоплений и снижения себестоимости строительно-монтажных работ в результате экономии трудовых и материальных ресурсов.

Формирование прибыли в строительных организациях является сложным процессом. В строительстве прибыль от сдачи работ характеризуется двумя особенностями:

- прибыль формируется за весь период строительства объекта, поэтому она является экономическим результатом работы не только в текущем году, но и в предплановые годы;

- прибыль формируется не как общий результат деятельности строительной организации, а пообъектно. Это создаёт необходимость организации пообъектного учёта затрат на каждом строящемся объекте.

Экономия по переходящим объектам при подведении итогов года расценивается как нереализованная прибыль в составе незавершённого строи-

тельства, как промежуточный результат работы строительной организации на каждом объекте. Считать нереализованную прибыль окончательным результатом работы рискованно, поскольку последующая работа может серьёзно уменьшить промежуточный результат.

Фактически прибыль строительной организации в современных условиях определяется как разница между договорной ценой и фактической себестоимостью строительно-монтажных работ. При этом договорная цена определяется заказчиком и подрядчиком с участием проектной организации и субподрядчиков.

Если фактическая стоимость строительства превысит договорную цену, разница между ними относится на результаты финансово-хозяйственной деятельности соответствующих подрядных и субподрядных организаций.

План по прибыли разрабатывается одновременно, но отдельно с планом снижения себестоимости строительно-монтажных работ. Исходными материалами для разработки плана по прибыли и себестоимости служат соответствующие разделы планов: производственная программа, план технического развития, планы механизации строительных работ, план по материально-техническому обеспечению строительства, по труду и кадрам и др.

### **Что такое плановая себестоимость?**

Плановая себестоимость строительно-монтажных работ определяется путём расчёта общей суммы затрат на производство работ, включая накладные и прочие затраты.

На снижение себестоимости работ оказывают влияние многие факторы, в том числе;

- применение более эффективных строительных машин и их полное использование; снижение затрат на эксплуатацию машин и уменьшение других эксплуатационных расходов;

- повышение сменности работ, совершенствование работы транспорта и снижение транспортных расходов; внедрение прогрессивных технологий и способов производства работ; улучшение контроля за качеством работ;

- совершенствование управления строительством за счёт специализации и укрупнения строительных организаций; сокращение потерь рабочего времени, уменьшение текучести кадров;

- снижение норм расхода материалов; сокращение потерь материалов и конструкций при транспортировке и хранении; снижение складских расходов и др.

### **Как формируется план образования и использования фондов экономического стимулирования?**

Экономическая заинтересованность каждого работника и всего коллектива строительно-монтажной организации в улучшении качественных показателей работы – важное условие повышения эффективности производства.

Для реализации этой заинтересованности и расширения прав строительных организаций существуют специальные фонды экономического стимулирования работников в виде дополнительного материального поощрения, различных социально-культурных мероприятий и жилищного строительства, развития производства. Эти фонды в значительной своей части создаются за счёт прибыли, остающейся в распоряжении организации после отчислений в бюджет и уплаты процентов за банковский кредит. Строительная организация заинтересована в получении максимального размера прибыли. При максимальном использовании производственной мощности строительного подразделения, при неизменных производственных фондах, слаженной организации строительного производства, при высоком качестве работ и недопущении перерасхода материалов увеличивается расчётная прибыль и соответственно размеры фонда экономического стимулирования.

### **Как формируется план социального развития коллектива?**

Строительная организация, выполняя производственное задание, работает в конкретных условиях, её коллектив состоит из трудящихся разного возраста, квалификации, уровня образования, семейного положения. Здесь складываются взаимоотношения людей, с различными жилищными и культурно-бытовыми условиями, влияющими на социальный климат в коллективе и на другие обстоятельства.

Необходимость планирования социального развития коллектива диктуется тем, что социальные мероприятия оказывают существенное воздействие на производственно-хозяйственную деятельность и преследуют, прежде всего, повышение эффективности производства, роста производительности труда, воспитание в коллективе уважительного отношения к труду. Основные показатели плана социального развития коллектива включаются в коллективный договор, заключаемый ежегодно администрацией строительного подразделения с трудовым коллективом.

План социального развития коллектива может иметь следующие направления:

- совершенствование социальной структуры коллектива, повышение общеобразовательного, профессионального и технического уровня работников: сокращение и ликвидация тяжёлого и вредного труда, повышение квалификации и общеобразовательного уровня трудящихся, сокращение текучести кадров, создание условий для формирования стабильного трудового коллектива;

- улучшение условий труда: улучшение санитарно-гигиенических условий, сокращение производственного травматизма, заболеваемости, организация медицинского обслуживания, организация перевозок на работу, улучшение режима питания на строительной площадке и др.;

- улучшение материального положения, жилищных и бытовых условий трудящихся: совершенствование оплаты труда, улучшение жилищных условий, организация баз отдыха и др.;

- удовлетворение потребностей духовного и физического развития членов коллектива: развитие изобретательства и рационализации, экономическая учёба, развитие физкультуры и спорта;

- развитие общественной активности трудящихся: вовлечение коллектива в общественные формы управления производством, повышение дисциплины труда, искоренение нарушений трудовой дисциплины и общественного порядка.

Мероприятия плана социального развития коллектива могут финансироваться за счёт средств:

- строительной организации (фонды экономического стимулирования, накладных расходов, средства жилищно-коммунального хозяйства);

- социального страхования;

- профсоюза и других общественных организаций;

- ссуд банков.

### **С какой целью составляется финансовый план строительной организации (баланс доходов и расходов)?**

Финансовый план строительной организации (баланс доходов и расходов) является отражением производственно-хозяйственной деятельности коллектива в стоимостной форме.

Разработкой баланса доходов и расходов достигается решение следующих задач:

- обеспечение строительной организации денежными ресурсами, необходимыми для её производственно-хозяйственной деятельности;

- выявление резервов и мобилизация ресурсов строительной организации с учётом рационального использования производственных мощностей, трудовых ресурсов, основных производственных фондов и оборотных средств;

- определение финансовых взаимоотношений с бюджетом, банками, а также с вышестоящими организациями и субподрядчиками.

### **Из каких разделов состоит финансовый план строительной организации?**

Финансовый план строительной организации должен иметь следующие разделы:

1 Доходы и поступление средств: балансовая прибыль от сдачи работ, выручка от реализации выбывшего или излишнего оборудования и другого имущества; поступления от вышестоящих организаций, от амортизационных отчислений, за квартирную плату и содержание детей в дошкольных учреждениях (если жилой фонд и детские учреждения находятся на балансе строительной организации) и др.;

2 Расходы и отчисления средств: расходы на капитальные вложения; на прирост нормативов собственных оборотных средств; отчисления на образование фондов экономического стимулирования; убытки жилищно-

коммунальных хозяйств, затраты на капитальный ремонт основных фондов; расходы на подготовку и повышение квалификации кадров; содержание детских учреждений; отчисления вышестоящим организациям и др.;

3 Кредитные взаимоотношения. В этом разделе финансового плана определяется порядок получения и погашения кредитов, порядок уплаты процентов за пользование банковским кредитом.

Финансовый план утверждается руководителем строительной организации, главным бухгалтером и начальником планового отдела.

#### **10.4 Оперативное планирование строительного-монтажных работ**

**С какой целью организуется оперативное планирование строительного-монтажных работ?**

В процессе строительного производства по мере приближения к намеченным срокам выполнения тех или иных работ информированность о конкретной ситуации на стройке непрерывно возрастает. Именно поэтому для решения конкретных задач сегодняшнего дня организуют оперативное планирование. Задачей оперативного планирования является выявление отклонений от фактического состояния дел на строительной площадке и принятие мер по их ликвидации с целью обеспечения выполнения плановых заданий по вводу объектов в эксплуатацию и качественных результатов производственно-хозяйственной деятельности строительной организации.

Оперативное планирование осуществляется на уровне первичных строительного-монтажных организаций. Документы оперативного планирования оформляются в виде месячных оперативных планов и на их основании разрабатываются декадные, недельные и суточные графики производства работ.

**Из чего складывается оперативный контроль за состоянием дел на строительной площадке?**

Оперативный контроль складывается из решения следующих вопросов:

- сбора, обработки и передачи руководителям строительства информации о ходе строительства и выполнения задания;
- анализа причин отклонений от показателей месячных и недельно-суточных планов-графиков;
- контроля за обеспечением фронтов работ для собственных и субподрядных организаций;
- контроля за обеспечением трудовыми и материально-техническими ресурсами;
- контроля за расстановкой и использованием работы машин на объектах;
- контроля за работой и использованием транспортных средств.

На основании данных, полученных в процессе оперативного контроля, осуществляется корректировка заданий и планов материально-технического снабжения.

С оперативным планированием тесно связана система оперативного руководства реализацией месячных и декадных планов – система диспетчеризации строительства.

Совокупность методов оперативного планирования и диспетчерского управления стройкой образует понятие оперативного управления строительным производством.

### **Каков порядок разработки оперативно-производственных планов?**

Строительно-монтажные подрядные организации разрабатывают месячные планы производства работ с разбивкой их по исполнителям и соответствующие расчёты обеспечения материально-техническими ресурсами. Аналогичные планы составляют и субподрядные организации, и эти планы должны быть увязаны между собой. Каждая субподрядная организация одновременно со своим месячным планом по конкретной стройке представляет генподрядчику заявку, учитывающую её потребность в материальных ресурсах и фронтах работы.

Планово-производственный отдел строительной организации, исходя из квартального плана с учётом фактического выполнения объёмов работ за предыдущий период устанавливает своим подразделениям контрольные цифры на планируемый период, учитывая договора с заказчиками и необходимость подготовки к вводу тех или иных объектов. Эти задания должны быть доведены до исполнителей не менее чем за 10 дней до начала планируемого периода.

На основании запланированного физического объёма работ производят подсчёт необходимых материально-технических ресурсов для выполнения запланированной программы, которая рассматривается руководителем стройки совместно со службами снабжения, механизации и кадров. После этого рассмотрения, с учётом финансовых возможностей, план считается принятым и подлежит выполнению на прорабских и мастерских участках.

По истечении планируемого месяца планово-производственный отдел строительной организации подводит итоги выполнения задания по участкам работ, которые подлежат обсуждению с исполнителями.

### **Какие показатели входят в оперативный план линейного работника?**

Оперативный план линейного работника (мастера, прораба) должен содержать следующие показатели, рассчитанные по каждому исполнителю:

- сроки окончания отдельных этапов работ или ввода объекта в эксплуатацию;
- объёмы строительно-монтажных работ в натуральном и стоимостном выражении, выполняемые собственными силами;
- численность работников, которые должны быть заняты в выполнении планируемых объёмов работ;
- ожидаемая среднемесячная заработная плата;

- потребность в основных материалах и конструкциях;
- потребность в строительных машинах;
- сроки предоставления фронтов работ для смежников и субподрядных организаций.

В дополнение к планам прорабов и мастеров в оперативном плане старшего прораба (начальника участка) устанавливается месячное задание в денежном выражении по генеральному подряду.

### **С какой целью организовывается недельно-суточное планирование?**

Для большей оперативности строительного-монтажных работ разрабатывают декадные или недельно-суточные планы. Формированием недельно-суточных планов занимаются непосредственно производители работ, которые совместно с мастерами и бригадирами, с учётом ожидаемого выполнения, набирают объёмы работ на планируемый период. Рассмотрение и утверждение недельно-суточных планов работы производятся в конце недели, предшествующей планируемой, на совещании руководителей строительного подразделения с участием линейных работников и представителей заинтересованных организаций (субподрядчиков, заказчика, служб УПТК, механизации, транспорта).

В ходе совещания руководитель организации подводит итоги минувшей недели, принимает решение по спорным вопросам и утверждает недельно-суточные графики специальным протоколом. Недельно-суточный график является рабочим документом, который организует и направляет производственную деятельность строительных коллективов. Руководствуясь этим документом, прорабы и мастера в конце рабочей смены подводят итоги дня, обсуждают программу следующего дня, уточняют расстановку людей, машин, уточняют суточную потребность в материалах и решают возникшие производственные вопросы.

## **10.5 Диспетчеризация строительства**

### **Что такое диспетчеризация строительства?**

Действенность оперативных планов во многом определяется системой контроля за их выполнением и своевременной корректировкой с учётом ежедневно меняющихся производственных ситуаций. Эта проблема решается с помощью диспетчеризации строительного производства – процессом управления, в котором специальная (диспетчерская) служба, используя диспетчерскую связь, собирает информацию, необходимую для принятия решений руководителями строительных предприятий и подразделений, передаёт исполнителям принятые руководством стройки решения и контролирует их выполнение.

Для повышения эффективности контроля и оперативности управления стройкой в крупных строительных организациях организуется диспетчер-



ская служба – структурное подразделение аппарата управления. Главными целями диспетчеризации на стройке являются контроль за выполнением недельно-суточных графиков производства работ и оперативное руководство их материально-техническим обеспечением, работой механизмов и транспорта.

### **Каковы функции у диспетчерской службы строительной организации?**

Функции диспетчерской службы строительной организации вытекают из основного содержания оперативно-диспетчерского управления и заключаются:

- в участии в рассмотрении недельно-суточных графиков строительно-монтажных работ, поставках материалов, обеспечении механизмами и транспортом;
- контроле за исполнением этих графиков всеми строительными и монтажными организациями и другими участниками производства работ;
- оперативном регулировании хода производства строительно-монтажными работами, их координации, решении текущих вопросов, передаче исполнителям оперативных решений руководства;
- в учёте, получении и обработке информации о ходе выполнения недельно-суточных заданий;
- проведении ежедневных диспетчерских совещаний;
- подготовке рапорта руководству о выполнении заданий.

### **Какие обязанности возложены на диспетчера стройки?**

Диспетчер стройки в своей деятельности по решению оперативных вопросов является одной из центральных фигур на строительной площадке. Он подчинён непосредственно руководителю стройки, утвердившему недельно-суточный график, и имеет право давать указания и распоряжения от имени руководства стройки по вопросам, касающимся регулирования производственного процесса в пределах недельно-суточных графиков. Оперативные распоряжения диспетчеров транспортных организаций, управлений механизации и производственных предприятий обязательны для сотрудников этих хозяйств. Диспетчер не имеет право изменять недельно-суточное задание, технологию строительного производства. Вопросы оперативного корректирования графиков могут решаться только через руководителя строительной организации.

Диспетчер стройки несёт ответственность:

- за правильное распределение материально-технических ресурсов в пределах утверждённого недельно-суточного графика;
- своевременный контроль за исполнением распоряжений, отданных им и через него руководителями стройки;

- исполнение решений и указаний оперативных совещаний, проводимых руководителями стройки;
- правильное использование транспортных средств и средств механизации.

### **Какую информацию участники строительства обязаны давать диспетчеру стройки?**

Руководители всех подразделений, участвующие в строительстве, обязаны давать диспетчеру стройки следующую информацию:

- сводки оперативного учёта и информацию о выполнении графиков работ за истекшее время (сутки, неделя, декада);
- чёткие, исчерпывающие разъяснения на запросы диспетчера о нарушениях графиков производства работ, а также возникающих неполадках и авариях:
  - о выходе автотранспорта на линию и результатах его работы;
  - получении на рабочие места бетона и раствора;
  - ходе разгрузки железнодорожных вагонов и возникающих при этом задержках;
  - наличии материалов на конец рабочего дня;
  - указания и распоряжения руководства строительной организации, связанные с выполнением графика производства работ.

### **С какой целью проводятся оперативные совещания, связанные с контролем за ходом производства работ?**

Благодаря ежедневному контролю за выполнением недельно-суточных графиков определена чёткая ответственность каждого исполнителя за порученный участок работы. Формой координации усилий, направленных на организацию выполнения недельно-суточного графика производства работ, являются производственные совещания. Рапорты руководителей на этих совещаниях должны быть предельно краткими и чёткими. Рассматриваться на этих совещаниях должны только принципиальные вопросы, не получившие ранее своего разрешения. Если руководитель подразделения, не разобравшись в причинах срыва на его участке работы, предъявляет руководству необоснованные претензии, то он просто не знает положения дел на своём участке работы и не может обеспечить руководство этим участком. В таких случаях на совещание необходимо пригласить руководителя «провинившегося» и от него потребовать принять меры по исправлению создавшегося положения.

### **Какие средства оперативной производственной связи применимы для диспетчерской службы?**

Оперативно-диспетчерская связь должна обеспечивать своевременную передачу оперативной информации по управлению ходом строительства.

Виды и технические средства связи определяются с учётом расположения и характера выполняемой работы строительного подразделения, а также наличия в районах их деятельности систем связи различных организаций: оперативно-производственной, директорской и диспетчерской.

Оперативно-производственная связь общего пользования предназначена для передачи информации по всем вопросам управления и обслуживает весь персонал строительной организации. Этот вид связи включает в себя телефонную, мобильную, телеграфную и радиосвязь.

## **10.6 Бизнес-планирование**

### **Что такое бизнес-план и его назначение?**

*Бизнес-план* можно назвать основой управления предприятием, коммерческими проектами. Благодаря бизнес-плану у руководства появляется редкая возможность взглянуть на свое предприятие как бы со стороны. Сам процесс разработки бизнес-плана, включающий детальный анализ экономических и организационных вопросов, заставляет «собраться», мобилизоваться и сосредоточиться.

*Назначение бизнес-плана:*

- 1) как средство самоорганизации, в котором формулируется стратегия и тактика развития фирмы»;
- 2) для ознакомления потенциальных партнеров с рыночной, организационной и финансовой стратегией предприятия»;
- 3) в качестве заявки на финансирование, где содержатся ответы на вопросы: кто просит деньги, для чего требуются деньги, сколько денег, какую прибыль это принесет, когда деньги будут возвращены?

*Пользователи бизнес-плана:*

- разработчики, для которых полезным является сам процесс разработки, когда им приходится продумывать и решать конкретные вопросы, связанные с налаживанием производства, разработкой маркетинга, организацией управления и контроля и поиском партнеров;
- сотрудники предприятия, которые могут принимать участие в подготовке. Знакомство с бизнес-планом позволяет им иметь четкое представление о стратегических направлениях развития своего предприятия и тактики роста;
- инвесторы, которых необходимо убедить в высокой степени надежности, перспективности, проработанности и окупаемости проекта.

### **Какова структура бизнес-плана?**

Бизнес-план разрабатывается на основе обобщения и обработки собранной исходной информации и представляется в форме записки.

Бизнес-план включает следующие разделы:

- 1 Резюме (краткое содержание).

- 2 Характеристика объекта, управленческая команда.
- 3 Исследование и анализ рынка.
- 4 Экономика предприятия.
- 5 План маркетинга.
- 6 План технической доработки продукта.
- 7 План производства.
- 8 План реализации проекта.
- 9 Финансовый план.
- 10 Оценка и страхование коммерческого риска.
- 11 Предложения по уровню финансирования.

## **10.7 Общие положения и особенности управления строительным производством**

### **Что такое управление строительным производством?**

Управление строительным производством заключается в управлении совокупностью процессов строительства зданий и сооружений. Оно должно обеспечить высокую производительность труда на строительных и монтажных работах, сокращение сроков строительства, снижение себестоимости строительных и монтажных работ, сокращение объёмов незавершённого строительства, высокое качество строительных работ, устранение убыточности в работе строительных организаций. Основная задача управления в строительстве заключается в налаживании связей между исполнителями отдельных производственных процессов строительных и монтажных работ, превращая их в целенаправленную деятельность для получения намеченного результата – ввода в действие строящегося объекта.

### **Какие виды управления существуют в строительном производстве?**

Строительству присущи два вида управления: управление людьми и управление средствами производства. Органы управления руководят работой людей – организаторов производства, которые в свою очередь осуществляют руководство непосредственно рабочими и средствами производства: машинами, механизмами, укладкой и монтажом строительных материалов и конструкций.

### **Что изучает наука об управлении строительным производством?**

Наука об управлении строительным производством изучает пути и методы осуществления управляющих воздействий на производственные процессы с целью достижения строительной-монтажной организацией наивысших технико-экономических показателей её деятельности.

### **К каким видам систем управления относится строительство?**

Строительное производство с точки зрения управления относится к динамичным, вероятностным, открытым и развивающимся системам.

Системы, в которых происходят постоянные переходы из одного состояния в другое, называют *динамичными*. В строительстве эти изменения происходят постоянно как с материалами и конструкциями, так и с работающими.

Строительство относится к числу *вероятностных* систем, поведение которых можно предсказать только в вероятностных категориях (трудно предугадать, какие изменения могут происходить в течение рабочей смены на строительной площадке: машины могут выходить из строя, многочисленные поставщики строительных материалов и конструкций – нарушать договоры поставок, в работе транспорта могут быть сбои, рабочие могут болеть и т. п.).

Строительство является *открытой* системой в управлении, взаимодействующей с внешней средой. Внешняя среда даёт строителям материалы, конструкции, машины, механизмы, энергию, транспорт, кадры, различные бытовые и производственные услуги. В свою очередь строительство отдаёт во внешнюю среду построенные здания и сооружения. Степень открытости системы в строительстве является наиболее высокой по отношению к другим отраслям народного хозяйства.

В строительстве одновременно происходят процессы как функционирования, так и развития, т. е. это *развивающаяся* система. Во время строительства осуществляется возведение объектов, но одновременно строительным предприятиям приходится наращивать свою мощность, осваивая новые материалы, приёмы и методы работы.

### **Какие закономерности необходимы в управлении строительным производством?**

К закономерностям в управлении строительным производством следует отнести целенаправленность управления, оптимальность, управляемость, соотношение численности управленческого персонала и рабочих, соотносительность управляющей и управляемой систем, пропорциональность производства и управления.

### **Что необходимо выполнить, чтобы достичь целенаправленности управления?**

Для того чтобы управление было целенаправленным, необходимо:

- правильно определить цель управления, средства и методы её достижения;
- ясно сформулировать цель управления, чтобы она была понятна для исполнения;
- стимулировать в подчинённом желание активно и творчески работать для достижения поставленной цели.

### **Каким образом можно классифицировать цели управления?**

Цели управления можно классифицировать:

- по времени достижения – перспективные, текущие, оперативные;
- степени важности – главные (стратегические) и второстепенные (тактические);
- отношению к объекту управления – общие и частные;
- степени достижения результата – конечные и промежуточные.

### **Что такое оптимальность управления в достижении цели?**

Оптимальность управления в достижении цели выражает соотношение между результатами работы и затратами на её достижение. Оптимальным будет такое управление, которое достигнет результата с минимальными издержками материальных и трудовых ресурсов. Нельзя добиваться поставленной цели любой ценой, но и полной оптимальности достигнуть трудно, хотя стремиться к ней следует.

### **Что такое управляемость в процессе управления строительством?**

Управляемость – качественная характеристика процесса управления строительным производством. Она выражает соотношение между управляющей способностью органа управления и сложностью объекта управления. Чем сложнее объект управления, тем выше должна быть управляющая способность органа управления. При нарушении этой зависимости система становится либо слабо управляемой, либо вообще неуправляемой.

### **Чем вызвана необходимость пропорциональности производства и управления?**

Пропорциональность необходима на всех уровнях строительного производства: между производством и снабжением, между парком строительных машин и ремонтно-эксплуатационной базой, между подразделениями, ведущими монтажные, сантехнические и другие работы. Нарушение пропорциональности ведёт к несвоевременному предоставлению фронтов работ смежным бригадам, перенапряжению или отставанию на одних участках работы и неиспользованию мощностей на других.

Задача управляющей системы – непрерывно поддерживать пропорциональность, восстанавливая в необходимых случаях нарушение пропорций.

### **Каковы основные принципы управления строительным производством?**

К основным принципам управления строительным производством следует отнести принцип материальной заинтересованности строительной организации в улучшении технико-экономических показателей работы коллектива, правильный подбор и расстановку строительных кадров, принцип научности управления, принцип ведущего звена и сосредоточения сил на важнейших участках работы, контроль за выполнением заданий.

### **За счёт чего может быть реализована материальная заинтересованность работы коллектива?**

Улучшение технико-экономических показателей работы производственного коллектива достигается за счёт создания условий для хозяйственного расчёта низовых подразделений строительно-монтажной организации, включая работу бригад. Успешное выполнение заданий по реализации оперативных планов, соблюдение производственных норм расхода материалов, повышение производительности труда, эффективное использование строительных машин и транспортных средств, расходование энергоресурсов должно быть поддержано руководством моральным и материальным стимулированием.

### **Что такое подбор и расстановка кадров?**

*Кадры* – основной состав квалифицированных работников строительных организаций и предприятий. Для того чтобы правильно подбирать и расставлять кадры внутри предприятия, необходимо изучать техническую подготовленность работника, его деловой опыт, способность постоянно совершенствовать свою квалификацию.

*Квалификация работника* – это его подготовленность для выполнения работ соответствующей сложности. Для рабочего уровень квалификации определяется разрядом, присвоенным ему квалификационной комиссией строительной организации в соответствии с требованиями Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий.

### **Что такое принцип научности в управлении строительным производством?**

Использование принципа научности в управлении заключается в применении в управлении достижений науки, экономики, техники, технологий, которые дают знания закономерностей, лежащих в основе функционирования и развития системы и объекта управления.

### **Что такое принцип плановости управления строительным производством?**

Планирование хода строительства объектов – функция управления, задача которой состоит в разработке планов строительства объектов, предусматривающих порядок, последовательность и сроки выполнения строительных и монтажных работ, обеспечение строительства материальными и трудовыми ресурсами. С этой целью разрабатываются планы работ, в которых устанавливаются цели производства, сроки, средства и методы достижения этих целей.

### **Что такое принцип управления с помощью ведущего звена и сосредоточения сил?**

В процессе производства строительных работ всегда может быть слабое звено, которое может влиять на результаты деятельности строительной организации. В одном случае это может быть связано с низкой квалификацией

рабочих или инженерно-технических работников, в другом – с недостаточным материально-техническим обеспечением строительства, в третьем – с недостаточной механизацией строительного производства, устаревшей технологией работ. Руководитель должен выявить слабые стороны работы своего коллектива и сосредоточить своё внимание и необходимые силы на решении этих узких вопросов, которые влияют на результаты деятельности всего коллектива.

### **Для чего необходим контроль за исполнением заданий?**

Результаты производственно-хозяйственной деятельности строительной организации во многом зависят от организации действенной системы контроля за выполнением порученных отдельным исполнителям заданий. Это должен быть контроль за выполнением программы работ, расходованием материальных и денежных средств, выполнением приказов и распоряжений, инструкций, технических норм, тщательным исполнением проектно-сметной документации.

Этот контроль должен быть систематическим и охватывать все стороны производственной и хозяйственной деятельности строительной организации.

### **Какие функции управления можно выделить?**

Под функциями управления понимается определённый вид управленческой деятельности, необходимый для целенаправленного воздействия на объект управления. Среди функций управления выделяются следующие: сбор, обработка, анализ и хранение информации, прогнозирование, планирование, организация строительного производства, координация деятельности участников строительства, контроль за ходом строительства и учёт полученной информации.

*Сбор, обработка, анализ и хранение информации* – основная функция управления. Без объективной информации о положении дел на строительной площадке невозможно принять взвешенное решение. Управление всегда связано с использованием информации о внешней среде, о результатах реализации управляющих воздействий. Поэтому организация службы информации – одна из ключевых задач управления.

*Прогнозирование* – качественное и объективное предвидение каких-либо процессов или явлений на стройке в перспективе на основе тенденций их развития. Прогнозирование служит основой для планирования строительной деятельности.

*Организация строительства* как функция руководства заключается в формировании управляющей и управляемой систем. Организовать руководство стройкой – это значит определить общую структуру подсистем, их взаимосвязь, определение прав и обязанностей должностных лиц.



Руководство строительством – функция направления деятельности управляемого объекта. Цель руководителя – добиться, чтобы подчинённые делали то, что он считает необходимым.

*Координация* – функция согласования различных внешних систем и рассматриваемой системы для достижения общих целей. Координация – вид управленческой деятельности; она занимает в процессе управления промежуточное положение между планированием и регулированием. Главная цель координации – экономия усилий участников строительства в устранении параллелизма и дублирования в работе.

*Контроль за ходом строительства* необходим для наблюдения и проверки соответствия действительного хода работ и развития процесса производства в соответствии с разработанным планом.

*Учёт* – это получение и фиксирование информации в количественной форме о результатах выполнения плана работ или его этапов за определённый промежуток времени. Учёт осуществляется в натурально-вещественной форме (в виде выполненных объёмов работ и конструктивных элементов), в денежной форме и трудовых единицах измерения. Объектами учёта являются показатели объёма производства, производительности труда, расхода ресурсов и др.

## **10.8 Структура управления в строительстве**

### **Что такое структура управления в строительстве?**

*Структура* – организационная форма какой-либо системы (предприятия, организации, аппарата управления), в том числе и строительной. В структуре закрепляется разделение труда. Структура системы управления состоит из отдельных работников, образующих аппарат управления, и технических средств управления.

Структура управления строительным производством по горизонтали состоит из звеньев, по вертикали – из ступеней.

### **Какие виды связей могут быть в структуре управления строительным производством?**

В структуре управления строительным производством связи между её элементами могут быть вертикальными (между руководством и подчинёнными) и горизонтальными (координация работ между равноправными элементами структуры).

В свою очередь вертикальные связи могут быть линейными (обязательное подчинение по всем функциям подчинения. Например: мастер – прораб – начальник участка) и функциональными (подчинение по определённым функциям. Например: механикам, электрикам).

### **Какие руководители представлены в аппарате управления?**

Работники аппарата управления в строительной организации делятся на линейных руководителей и функциональный персонал.

*Линейные руководители* – это мастера, прорабы, начальники участков. Они осуществляют общее руководство деятельностью соответствующей организационной структуры, во главе которой они находятся. К линейным работникам относились и нормировщики, кладовщики, табельщики. Сейчас этого типа линейных руководителей на строительных площадках уже практически не встретить (в связи со значительным ростом производительности труда в строительстве количество рабочих на мастерских и прорабских участках сократилось, а функции нормировщиков и табельщиков исполняют непосредственно прорабы и мастера).

*Функциональный персонал* способствует реализации процесса управления и несёт вспомогательные функции. К функциональному персоналу следует отнести руководителей типа главных механиков, главных энергетиков, диспетчеров.

### **Какие виды структур управления существуют в строительстве?**

В строительстве различают следующие виды управленческих структур: линейную, линейно-штабную, функциональную и матричную.

*Линейный* вид управленческой структуры в строительстве представляет иерархическую систему руководства, при которой каждый из линейных руководителей осуществляет единоначальное управление подчинённым ему коллективом. Это может быть коллектив, руководство которым поручено мастеру, прорабу или начальнику участка. Каждый руководитель получает информацию о непосредственно ему подчинённым работникам, и только он один управляет их деятельностью. Аппарат управления у такого руководителя отсутствует.

*Преимуществом* линейного вида управления в строительстве является строгое соблюдение принципа единоначалия, согласованность действий исполнителей, персональная ответственность руководителя за результаты деятельности своих подчинённых.

*К недостаткам* этого вида управления следует отнести необходимость обладания руководителем обширными знаниями по всем сферам и функциям деятельности управляемой им подсистемы, поэтому в результате ошибок возможны неквалифицированные решения.

*Линейно-штабной* вид структуры функционирует на крупных строительных объектах, когда управление осуществляется иерархической системой руководителей, дополненной аппаратом управления. В этом случае управление стройкой осуществляется группой работников аппарата управления.

Принцип единоначалия соблюдается и в этом случае: работникам штаба не предоставляется право отдавать распоряжения подчинённым подразделениям, они могут давать указания только методического характера. Реше-

ния, подготовленные работниками штаба стройки, приобретают юридическую силу после их утверждения руководителем стройки. Отдавая соответствующее указание, руководитель берёт на себя ответственность за правильность разработки этого решения и возможные последствия от допущенных ошибок.

К руководителю предъявляются требования уметь управлять строительным производством, используя «чужие» разработки, уметь находить правильное решение, рассматривая иногда противоречивые мнения специалистов.

При функциональном виде структуры управление осуществляется через подчинённых руководителю функциональных руководителей, каждый из которых имеет право управлять подчинёнными ему подразделениями или исполнителями в пределах порученных им функций.

Этот вид структуры управления повышает оперативность управления, но приводит к частичному нарушению принципа единоначалия и нередко ставит подчинённого в затруднительное положение, не зная, какому из противоречивых распоряжений отдать предпочтение.

Матричная структура управления строительным производством предусматривает организацию управления по двум направлениям:

- *вертикали*: управление специализированными подразделениями, чтобы каждое из них выполняло свою специализированную задачу;

- *горизонтали*: целевое управление связями между специализированными подразделениями, чтобы обеспечить их согласованную работу для достижения поставленной цели.

Ярким примером матричной структуры управления являются создаваемые на больших стройках штабы строительства. Назначенный во главе штаба генподрядной организацией руководитель наделяется необходимыми полномочиями, чтобы решать все оперативные вопросы по строительству комплекса, независимо от подчинённости участвующих в строительстве организаций и от своего основного должностного положения.

Матричные структуры управления наиболее эффективны при узловом методе строительства, когда весь комплекс объектов разбивается на узлы, каждым из которых руководит своё ответственное лицо.

## **10.9 Общие положения и основы технологии управления строительной организации**

### **В чём заключается цель управленческого труда?**

Управленческий и производственный труд, имея единую конечную цель – выпуск готовой строительной продукции, различаются по оперативным целям, предмету труда, средствам достижения целей и другим особенностям.

Непосредственной целью производственного труда (труда рабочих) является изготовление продукции. Непосредственной целью управленческого труда является обеспечение согласованной, активной творческой деятель-

ности всех участников строительства. Предметом производственного труда являются материальные, физические компоненты труда (материалы, конструкции, энергия), предметом же управленческого труда является информация, с помощью которой осуществляется воздействие на людей, которые являются объектом управления.

Производственный труд носит преимущественно физический характер, управленческий – умственный и преимущественно творческий, причём значительная часть управленческого труда – мыслительные операции, которые внешнему контролю не подвластны.

### **В чём заключаются особенности управленческого труда?**

У управленческого труда имеется ряд особенностей, отличающих его от производственного труда. Среди них:

- цели руководства достигаются трудом других людей, подчинённых руководителю производственного коллектива;
- руководитель должен иметь волевой характер, чтобы он мог подчинить себе людей управляемого им коллектива;
- руководитель должен иметь инициативный характер, не должен ожидать указаний сверху и подсказок снизу. Самый худший тип руководителя – руководитель безынициативный;
- труд руководителя носит развёртывающийся характер: влияние управленческих решений возрастает по мере их перехода к каждому нижележащему уровню управления.

### **Какие требования должны предъявляться к управленческим решениям?**

Управленческие решения должны удовлетворять ряду принципиальных требований, в числе которых можно выделить выполнимость решения, его своевременность, оптимальность, законность, справедливость, полномочность, непротиворечивость и простоту, ясность и краткость изложения решения.

*Выполнимость* решения заключается в том, что для его реализации должны быть созданы необходимые условия, которые позволили бы исполнителю с ним справиться. Попытка исполнения невыполнимого задания может привести:

- к тому, что ожидаемый результат не будет получен;
- к невыполнению ряда других связанных с этим заданием решений;
- к тому, что исполнитель, получивший нереальное задание и попытавшийся его выполнить, только потеряет время, впустую израсходует материальные и трудовые ресурсы, да и сам окажется в положении нерадивого работника.

Если исполнитель откажется от выполнения такого задания, он окажется в роли нарушителя трудовой дисциплины, в результате чего может возникнуть конфликт между руководителем и подчинённым.

Руководитель должен уметь *своевременно выбрать правильный момент для принятия и реализации нужного решения*. Этот момент определяется с учётом ситуации, складывающейся на строительной площадке.

Одинаково неудачны как преждевременные решения, для реализации которых ещё не созрели необходимые условия, так и запоздалые решения, необходимость в выполнении которых уже отпала, и они потеряли смысл.

Однако нужно иметь в виду, что лучше принять своевременно недостаточно продуманное решение, чем хорошо продуманное и взвешенное, но запоздалое.

*Оптимальность* решения заключается в правильном выборе наилучшего из всех возможных вариантов решения.

Принятый вариант решения не должен привести к дополнительным материальным и трудовым затратам, не должен повлиять на качество выполнения работ и увеличение продолжительности работ.

Нельзя перед подчинённым ставить задачу выполнить задание любой ценой. Такая ситуация может быть оправдана только в исключительном случае, когда на строительной площадке складывается экстремальная ситуация, угрожающая жизни и здоровью трудящихся, или в случае, когда здание или отдельным конструкциям грозит обрушение.

*Законность* принимаемого решения состоит в его соответствии законодательным и нормативным актам. Решения, принятые руководителем в нарушение существующего законодательства, являются неполномочными и подлежат отмене. В крупных строительных организациях ответственное решение должно обязательно согласовываться с юристом.

Решение, принятое руководителем, *должно быть справедливым* по отношению ко всем работникам. Справедливость решения относится к категории морально-правовой и социально-политической. Несправедливые решения вызывают в подчинённом чувство обиды, подрывают авторитет руководителя, принявшего подобное решение, снижают трудовую и общественную активность работников.

Для принятия того или иного решения у руководителя должны быть соответствующие *правовые полномочия*, которыми он наделён Уставом предприятия, Положением о его должности или которые переданы ему временно или постоянно руководителем вышестоящей организации. Решения руководителя, не обладающего такими правами, не имеют юридической силы, не обязательны к исполнению и должны быть отменены.

Решения, принимаемые руководителем, *не должны содержать противоречия по отношению к другим, ранее принятым, решениям*. В указаниях руководителя должна содержаться преемственность и согласованность с предыдущими решениями. Наличие противоречий дезориентирует исполнителей, порождает естественную неуверенность в исполнении указаний и, в конечном счёте, подрывает авторитет руководителя.

*Простота, ясность и краткость изложения* указания руководителя позволяют придать решению официальный характер и исключить возможность его неправильного толкования, сократить время подчинённого на восприятие содержания решения.

Особой ясностью должны обладать решения руководителя, которые имеют развёртывающийся характер и передаются по цепочке подчинённым в несколько инстанций.

## **11 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ**

### **11.1 Общие положения**

#### **Что понимается под качеством строительной продукции?**

Под качеством продукции понимается совокупность свойств этой продукции, определяющих степень её пригодности удовлетворять потребности людей в соответствии с назначением этой продукции. Это понятие распространяется на все виды продукции, включая и строительную продукцию.

Качество продукции – это категория, изменяющаяся во времени. То, что удовлетворяло потребности людей вчера, сегодня уже отстаёт от возможностей прогресса. Рост общественных потребностей, технических и экономических возможностей общества для удовлетворения этих потребностей обуславливает и от повышение требований к качеству продукции, в том числе и строительной.

Качество строительной продукции является сложным понятием. Оно зависит от многих факторов, как от результатов проектной документации, качества конструкций и материалов, соблюдения технологии строительного производства, квалификации исполнителей как рабочих, так и от инженерно-технических работников. Качество строительной продукции формируется на различных этапах строительного производства.

#### **В чём различие потребительского и производственного качества строительной продукции?**

Различают два вида качества строительной продукции: потребительское и производственное.

*Потребительское* качество строительной продукции – это степень соответствия конечного строительного продукта (дома, квартиры, производственного или общественного сооружения) требованиям потребителя. Потребительское качество строительной продукции закладывается во время проектирования и во многом зависит от уровня качества, заложенного в различные нормативы.

*Производственное* качество – это соответствие продукции требованиям установленных нормативов. Производственное качество строительной про-

дукции непосредственно связано с изготовлением строительных конструкций и материалов и, безусловно, с производством строительных и монтажных работ. И хотя ведущей стадией в строительстве является производственная, на которой и создаётся конечная строительная продукция, уровень качества задаётся на стадии проектирования и в значительной степени определяется качеством проекта. Под качеством проекта следует понимать прогрессивность проектных решений, отвечающих перспективам развития соответствующих отраслей народного хозяйства, применение в проекте самых современных материалов и конструкций.

### **За счёт чего достигается высокое качество строительной продукции?**

В процессе изготовления строительной продукции заданный проектом уровень качества объекта строительства обеспечивается точным перенесением в натуре этого проекта. Этот процесс включает:

- производство строительных материалов, деталей, конструкций и оборудования;
- транспортировку строительных материалов, конструкций и оборудования;
- хранение их на складах и строительных площадках;
- собственно производство строительно-монтажных работ.

На качество строительной продукции влияет стабильность технологических процессов, соблюдение правильной технологической последовательности выполнения работ, согласованные действия всех подразделений строительной организации и её субподрядных организаций, ритмичность производства, своевременная комплектность и высокая степень заводской готовности конструкций.

Повышение качества строительных материалов, конструкций и строительных деталей достигается за счёт совершенствования технологических процессов на заводах, применения при производстве материалов машинной технологии, улучшения на заводах пооперационного и приёмочного контроля.

### **Как влияют условия эксплуатации зданий и сооружений на качество строительной продукции?**

Большое значение для качества строительной продукции, прежде всего её долговечности, имеет правильная эксплуатация строительных сооружений посредством организации своевременного технического обслуживания и ремонта отдельных конструктивных элементов зданий и сооружений. При некачественной эксплуатации снижаются потребительские и производственные свойства строительной продукции и тем самым обесценивается вся предшествующая работа строителей.

Одновременно, в процессе эксплуатации зданий и сооружений должны выявляться, анализироваться и обобщаться все дефекты проектирования и производства работ, с тем чтобы исключить их в будущем.

## **Какие основные факторы влияют на качество строительной продукции?**

На качество строительной продукции влияют производственные, организационные, технические и экономические причины.

*Производственные* причины: нарушение стандартов, строительных норм и правил; отступление от рабочих чертежей; нарушение технологии производства работ; недоделки в процессе работы.

*Технические* причины: недоброкачественность изысканий и проектирования; отсутствие технологической документации (проектов производства работ); недоброкачественность строительных материалов и конструкций; отсутствие необходимых машин и инструмента; низкий технический уровень производственной базы строителей; низкая заводская готовность конструкций; невозможность быстрой и точной оценки качества выполняемых работ.

*Организационные* причины: неправильное планирование строительных работ, приводящее к неритмичности строительства; низкая культура строительной площадки; недостаточная квалификация рабочих кадров, их текучесть; несвоевременное обеспечение рабочей документацией; несвоевременная поставка строительных материалов и конструкций; плохо налаженная геодезическая служба; неудовлетворительное оснащение строительных лабораторий специальным оборудованием; недостаточная ответственность за качество строительных работ со стороны исполнителей и отсутствие системы действенного контроля со стороны ИТР за качеством строительства.

*Экономические* причины: недостаточная моральная и материальная заинтересованность исполнителей и руководителей в повышении качества строительства; слабая заинтересованность поставщиков в повышении качества своей продукции, в особенности, когда эта продукция дефицитна.

## **11.2 Контроль и ответственность за качество строительного-монтажных работ**

### **Кто несёт ответственность на строительной площадке за низкое качество строительного-монтажных работ?**

Ответственность за качество возводимых зданий и сооружений несёт производственно-технический персонал строительной организации: главный инженер (технический директор), производители работ, мастера, бригадиры, а также и непосредственные исполнители – рабочие, обязанные осуществлять самоконтроль производимых работ.

Обязанность технического персонала сводится к тщательному выполнению всех видов контроля в течение всего периода строительства здания или сооружения.



## **Какие существуют виды технического контроля за качеством строительного-монтажных работ?**

Различают следующие виды строительного контроля за качеством строительного-монтажных работ:

- входной;
- технологический (пооперационный);
- промежуточный;
- приёмочный.

**Входной контроль качества** – это совокупность мероприятий, методов и средств, направленных на обеспечение соответствия качества проектно-сметной документации, конструкций, материалов, изделий, полуфабрикатов, поступающих на строительную площадку, требованиям нормативных документов (ТКП, СНиПам, ГОСТам, ТУ и др.).

Входной контроль начинается с предварительного ознакомления технического персонала с проектно-сметной и технологической документацией, что даёт возможность предотвратить возможные ошибки в процессе производства работ. Одно из основных предназначений входного контроля – проверка соответствия качества поступающих на стройку материалов и конструкций требованиям рабочей документации, ГОСТу и техническим условиям; соответствие конструкций и материалов сопроводительным документам. Этот вид входного контроля чаще всего осуществляют при приёмке материалов, конструкций и изделий в монтажную зону, приёмочный склад или базу УПТК. Входной контроль производят путём внешнего осмотра, наличия на изделиях маркировок, комплектности изделий. Приёмку материалов и конструкций осуществляют прорабы, мастера, кладовщики строительных складов, а в отдельных случаях бригадиры или уполномоченные рабочие.

В приёмке технологического оборудования участвуют представители технадзора заказчика.

Более тщательная проверка качества поступающих материалов на строительную площадку осуществляется строительной лабораторией, где устанавливаются фактические марки растворов и бетонов, кирпича, арматурной стали и других видов материалов.

Входной контроль может быть сплошным или выборочным.

*Сплошной* контроль производится в отношении ответственных и сложных конструкций (практически все сборные конструкции подвергаются сплошному контролю).

При *выборочном* контроле проверке подвергается лишь часть изделий и материалов в определённом количестве. Результаты этого контроля распространяются на всю партию поступившего материала (проверка качества раствора, бетона, кирпича, красок и других материалов).

Предприятию, поставившему некачественную продукцию, предъявляет-

ся претензия (рекламация), согласно которой поставщик обязан либо заменить некачественную продукцию, либо возместить убытки, понесённые строителями в связи с поставкой недоброкачественной продукции.

Пооперационный (технологический) контроль является формой оперативного контроля, обеспечивающего своевременное выявление строительных и монтажных дефектов и причин, их вызывающих. Пооперационный контроль является неотъемлемой частью строительного процесса. Этот вид контроля осуществляется после завершения производственной операции на рабочем месте. При этом выявляются все дефекты и причины их возникновения, что даёт возможность своевременного принятия мер по их устранению и предупреждению.

Для выполнения этого вида контроля пользуются простейшими измерительными инструментами: метром, отвесом, уровнем, шаблоном. В условиях сборного строительства этот вид проверки работ подвергается инструментальному (геодезическому) контролю.

Пооперационный контроль осуществляют прорабы, мастера, бригадиры, звеньевые; важен и самоконтроль каждым рабочим, выполняющим строительную операцию.

Промежуточный контроль осуществляется при приёмке полностью законченных отдельных видов работ или конструктивных элементов. Этот вид контроля, в первую очередь, относится к скрытым работам (устройство фундаментов, гидроизоляция, сварные швы, арматурные работы, установка закладных деталей и т. п. работы). Эти работы подлежат индивидуальной приёмке техническим надзором заказчика и подлежат обязательному активированию. Их приёмка осуществляется освидетельствованием, контрольным обмером и в необходимых случаях подлежит испытанию.

Промежуточный контроль осуществляет техническая комиссия, состоящая из представителей технического персонала подрядчика, технического надзора заказчика и авторского надзора проектной организации. Комиссия, осуществляющая внутренний промежуточный контроль, может быть дополнена представителями смежных по профессиям бригад (например, штукатуров и каменщиков).

### **Что такое инспекционный контроль?**

Систематическое наблюдение за качеством строительно-монтажных работ дополняется периодическим инспекционным контролем. Этот вид контроля, наряду со службами контроля качества строительной организации, осуществляют сторонние организации: службы технического надзора заказчика, авторский надзор проектной организации, различные инспектирующие государственные и муниципальные службы надзора.

В связи с этим система контроля за качеством строительства может быть *внутренней* (когда этот контроль организуется внутри строительной организации) и *внешней* (когда контроль осуществляется организациями, не входящими в систему строительной организации).

Технический руководитель строительной организации обязан выявлять дефекты при производстве работ, анализировать причины, приведшие к дефектам, выявлять виновников брака, разрабатывать и осуществлять мероприятия по недопущению дефектов, организовывать обучение и повышение квалификации рабочих и инженерно-технического персонала, готовить предложения по наказанию виновников низкого качества строительных работ.

Надзор за качеством строительно-монтажных работ со стороны государства осуществляет ГСН (Государственный строительный надзор), который имеет свои инспекции во всех регионах Беларуси.

Методы контроля, применяемые ГСН, различны по периодам строительства. ГСН регистрирует объект, намечаемый к строительству, и после проверки необходимой документации (отвод участка, наличие проектно-сметной документации, организация технического и авторского надзора) выдаёт заказчику разрешение на производство работ.

ГСН осуществляет *периодический надзор* с помощью инженеров-контролёров любых строительных площадок в целях предупреждения отступлений от требований СНиПа, занося свои замечания в журнал производства работ и выдавая соответствующие предписания о ликвидации нарушений, устанавливая сроки устранения этих замечаний. ГСН обладает необходимыми широкими полномочиями для материального наказания (штрафы) строительной организации; ГСН имеет право обращения к лицензионному центру после неоднократных нарушений с предложением о ликвидации лицензии на право выполнения строительно-монтажных работ.

*Государственный пожарный надзор* проводит наблюдение за соблюдением противопожарных норм при строительстве объектов, соответствием запроектированных конструкций, оборудования и противопожарного хозяйства проекту, участвует в работе приёмочной комиссии.

*Государственный санитарный надзор* через местные санитарно-эпидемиологические службы осуществляет контроль за соответствием проекта санитарно-гигиенических нормам, принимая участие в работе приёмочных комиссий.

*Государственный надзор за безопасным ведением работ* через местные инспекции осуществляет контроль за работой монтажных механизмов, участвует в испытании трубопроводов, работающих под высоким давлением, котлов, лифтов, мостовых кранов.

### **11.3 Приемка в эксплуатацию законченных зданий и сооружений**

#### **Что такое приёмка объекта в эксплуатацию?**

Цель сдачи и приёмки объекта в эксплуатацию – проверка соответствия построенных сооружений проекту, нормам и техническим условиям. Строительство объекта должно быть выполнено в полном соответствии с проектом, без недоделок, мешающих нормальной эксплуатации объекта, с выпуском

ком готовой продукции на смонтированном оборудовании, прошедшем комплексное опробование.

Приёмка законченного строительством объекта или комплекса объектов заключается в приёмке комиссией и документальном подтверждении готовности объекта строительства выполнять функциональное назначение.

Законченный строительством объект – это объект, на котором выполнены и приняты заказчиком (или органом им уполномоченным) в соответствии с требованиями проекта и нормативными документами строительные и монтажные работы, а также произведены пусконаладочные и другие работы, связанные с подготовкой объекта к вводу в эксплуатацию.

### **Что такое приёмочный контроль?**

Приёмочный контроль качества строительно-монтажных работ – это наиболее ответственная форма контроля качества продукции при приёмке объекта в эксплуатацию. Приёмка объекта в эксплуатацию производится в два этапа: рабочей и приёмочной комиссиями. Рабочая комиссия, созданная заказчиком с участием эксплуатирующих служб, представителей генподрядчика и субподрядчиков проверяет соответствие построенных объектов рабочей документации, знакомится с результатами испытаний и комплексного опробования оборудования и его готовности к выпуску продукции; проверяет выполнение мероприятий по обеспечению здоровых и безопасных условий труда и необходимой защите окружающей среды.

Генеральный подрядчик предъявляет рабочей комиссии техническую документацию: журналы производства работ, акты на скрытые работы, акты испытаний строительных материалов, сертификаты на строительные конструкции и материалы. Рабочей комиссии предъявляются рабочие чертежи, заверенные техническим руководителем стройки, с указанием о том, что строительные и монтажные работы выполнены в соответствии с проектом и строительными нормами и правилами.

### **Что такое приёмочная комиссия?**

Приёмочная комиссия – это временный коллегиальный орган, устанавливающий и документально подтверждающий соответствие законченного строительством объекта, утверждённой в установленном порядке проектной документации требованиям нормативных документов, а также фиксирующей готовность построенного объекта к эксплуатации.

Приёмка объекта в эксплуатацию осуществляется в два этапа: сначала объект принимается в эксплуатацию рабочей комиссией заказчика, а затем заказчик сдаёт объект инвестору.

### **Что такое рабочая комиссия по приёмке законченного объекта в эксплуатацию?**

Рабочая комиссия по приёмке объекта в эксплуатацию назначается приказом руководителя организации заказчика. В состав рабочей комиссии входят представители заказчика (эксплуатирующие службы) во главе с

председателем комиссии, представители генерального подрядчика, субподрядных организаций, профсоюзной организации заказчика, представителей органов государственных инспекций (санитарный надзор, пожарный надзор, Госгортехнадзор) и по решению заказчика – представители других заинтересованных организаций.

Генподрядчик обязан уведомить заказчика о готовности сдачи объекта не позже чем за пять дней. Порядок и продолжительность работы комиссии определяются заказчиком по согласованию с генеральным подрядчиком.

Рабочая комиссия обязана выполнить следующую работу:

- проверить соответствие выполненных строительно-монтажных работ рабочей документации, строительным нормам и правилам;
- произвести проверку качества выполненных работ и дать им оценку;
- произвести проверку отдельных конструкций, узлов зданий и сооружений и принять эти объекты для предъявления государственной комиссии;
- убедиться в результатах проведённого комплексного опробования оборудования и принять решение о его готовности к эксплуатации;
- проверить подготовленность предъявленных к вводу в эксплуатацию объектов к началу выпуска продукции, обеспеченность вводимого объекта рабочими кадрами, сырьём, комплектующими деталями, техническим персоналом, санитарно-бытовыми помещениями, пунктами питания и прочее.

По результатам работы рабочей комиссии оформляется акты приёмки объектов в эксплуатацию и объект переходит в собственность заказчика.

### **Какую документацию должен предъявить генеральный подрядчик рабочей комиссии?**

Генеральный подрядчик должен передать в рабочую комиссию следующую документацию:

- перечень организаций, участвовавших в выполнении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, с указанием фамилий инженерно-технических работников, ответственных за выполнение этих работ; данные о наличии в строительных и монтажных организациях лицензий на право производства работ;
- комплект рабочих чертежей на строительство предъявляемого объекта с визой технического руководителя стройки о соответствии выполненных в натуре работ рабочим чертежам и внесённых в них в установленном порядке изменений (подпись технического руководителя должна быть скреплена печатью соответствующей организации);
- исполнительную геодезическую документацию в составе, установленном требованиями СНиПа, на соответствующие здания, сооружения, конструкции и виды работ;
- сертификаты, технические паспорта, протоколы испытаний на безопасность свойств материалов, применённых при производстве работ;

- акты освидетельствования скрытых работ и акты промежуточной приёмки отдельных ответственных конструкций и узлов;
- акты индивидуальных испытаний смонтированного оборудования;
- акты испытаний технологических трубопроводов внутренних систем холодного и горячего водоснабжения; канализации, отопления и вентиляции, газоснабжения, испытания сварных соединений;
- акты выполнения уплотнений (герметизации) вводов и выпусков инженерных коммуникаций в местах их проходов через подземную часть наружных стен зданий в соответствии с проектом;
- акты испытаний внутренних и наружных электроустановок и электросетей;
- акты испытаний устройств телефонизации, радиофикации, телевидения, сигнализации и автоматизации;
- акты испытаний устройств, обеспечивающих взрывную и противопожарную безопасность, молниезащиту, систем противопожарной защиты;
- акты испытаний прочности сцепления в кладке несущих конструкций стен каменных зданий, если они расположены в сейсмическом районе;
- журналы производства работ и авторского надзора проектных организаций;
- материалы проверок, выполненных в процессе строительства органами государственного и ведомственного надзора.

### **Представители каких организаций входят в состав приёмочной комиссии?**

В состав приёмочной комиссии по вводу в эксплуатацию законченных строительством объектов производственного назначения входят представители инвестора, заказчика, генерального подрядчика и генерального проектировщика. При приёмке объектов жилищно-гражданского назначения дополнительно в комиссию включаются представители организаций, на которые возлагается эксплуатация зданий и сооружений.

Законченный строительством объект предъявляется инвестору к вводу в эксплуатацию после письменного заявления заказчика в соответствии с приёмочным актом рабочей комиссии.

Работа государственной комиссии заключается в проверке документов, предъявленных заказчиком, осмотре объектов и подведении итогов и принятия решения о вводе объекта в эксплуатацию.

### **Какие документы должен предъявить заказчик инвестору в приёмочную комиссию?**

Заказчик должен предъявить инвестору в приёмочную комиссию следующие документы:

- заявление о готовности объекта к эксплуатации и просьбу о назначении приёмочной комиссии;

- документы, подтверждающие приёмку объекта заказчиком от генерального подрядчика (акт рабочей комиссии);
- утверждённую проектную документацию;
- документы о геологии и гидрогеологии строительной площадки; о результатах испытаний грунта и анализе грунтовых вод;
- документы об отводе земельного участка;
- разрешение органов Госархстройнадзора на выполнение строительно-монтажных работ (разрешение на строительство);
- лицензию на комплексное природопользование с документами на специальное водопользование (например, на эксплуатацию артезианских скважин);
- документы на геодезическую разбивочную основу для строительства, а также на геодезические работы, выполненные заказчиком в процессе строительства;
- справки территориальных или других эксплуатационных организаций о том, что внешние (наружные) коммуникации холодного и горячего водоснабжения, канализации, газоснабжения, энергоснабжения и связи обеспечивают нормальную эксплуатацию объекта и приняты ими на обслуживание;
- паспорта на установленное оборудование;
- акты о комплексном опробовании оборудования;
- специальные разрешения на эксплуатацию объектов и оборудования, подконтрольные соответствующим органам государственного надзора;
- акт о пробном выпуске продукции;
- проект акта приёмочной комиссии.

### **Что такое ввод объекта в эксплуатацию?**

Ввод объекта в эксплуатацию – юридическое действие, осуществляемое инвестором и состоящее в получении разрешения на ввод объекта в эксплуатацию от приёмочной комиссии, включение построенного объекта в государственную статистическую отчётность, техническую паспортизацию объекта в бюро технической инвентаризации, государственную регистрацию объекта и начало эксплуатации объекта в соответствии с его назначением.

### **Что такое техническая паспортизация объекта?**

Техническая паспортизация объекта – составление в установленном порядке технического паспорта на вводимый в эксплуатацию объект органами технической инвентаризации муниципальных властей.

### **Что такое государственная регистрация объекта?**

Государственная регистрация объекта – это регистрация права собственности на здания, сооружения и другое вновь созданное недвижимое имущество, а также регистрации сделок с ним в уполномоченных государственных органах.

## **12 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕМОНТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

### **12.1 Особенности планирования реконструкции зданий и сооружений**

#### **Какие условия разработки проекта организации реконструкции?**

Проекты организации реконструкции сложных объектов и видов работ разрабатываются на основе вариантной проработки основных проектных решений и документации с расчетом сравнительной эффективности вариантов. При реконструкции объектов в сложных природных и геологических условиях, а также при реконструкции уникальных зданий и сооружений в ПОС предусматриваются специальные меры по обеспечению прочности и устойчивости возводимых и существующих зданий, сооружений и конструкций в процессе строительства. Осуществление СМР без утвержденного проекта организации реконструкции запрещается, а отступления от принятых решений без согласования с организациями, разработавшими и утвердившими проект организации реконструкции, не допускаются.

#### **Какие исходные материалы необходимы для разработки проекта организации реконструкции?**

- технико-экономические обоснования или технико-экономические расчеты, раскрывающие хозяйственную необходимость и экономическую целесообразность реконструкции данного объекта;

- схемы развития и размещения отраслей народного хозяйства и отраслей промышленности и схемы развития и размещения производительных сил по экономическим районам и союзным республикам, а также схемы и проекты районной планировки, генеральные планы, проекты планировки и застройки городов и других населенных пунктов и проекты детальной планировки;

- материалы инженерных изысканий, материалы предпроектного технического обследования и данные режимных наблюдений на территориях, подверженных неблагоприятным природным явлениям и геологическим процессам;

- плановые документы, устанавливающие сроки реконструкции;

- решения по применению материалов и конструкций, средств механизации строительных, монтажных и специальных строительных работ, порядку обеспечения реконструкции энергетическими ресурсами, водой, временными инженерными сетями, а также местными строительными материалами, согласованные генеральной подрядной и субподрядными строительными организациями;

- сведения об условиях поставки и транспортировки с предприятий – поставщиков строительных конструкций, готовых изделий, материалов и оборудования;



- специальные требования, особые указания и технические условия рабочего проекта (проекта) сложных и уникальных объектов;
- сведения об условиях производства СМР на реконструируемых объектах;
- объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений и принципиальные технологические схемы основного производства, подлежащего реконструкции объекта (его очереди) с разбивкой на пусковые комплексы и узлы;
- сведения об обеспечении кадрами строителей;
- сведения об обеспечении реконструируемого объекта транспортом, в том числе для доставки строителей от места проживания к месту работы;
- данные о дислокации и мощностях общестроительных и специализированных организаций и условиях их перебазирования;
- данные о наличии производственной базы строительной индустрии и возможностях ее использования;
- сведения об обеспечении строителей питанием, жилыми и культурно-бытовыми помещениями;
- мероприятия по защите территории реконструируемого объекта от неблагоприятных природных явлений и геологических процессов и этапность их выполнения;
- сведения об условиях реконструкции, предусмотренных контрактами с иностранными фирмами.

### **В каких случаях дополняют состав и содержание проектов организации реконструкции?**

- ПОР дополняют с учетом сложности строительства объекта, в зависимости:
- от объемно-планировочных и конструктивных решений,
  - степени унификации и типизации этих решений,
  - необходимости применения специальных вспомогательных сооружений, приспособлений, устройств и установок,
  - особенностей отдельных видов работ, а также от условий поставки на строительную площадку материалов, конструкций и оборудования.

### **Что относится к сложным объектам?**

К сложным относятся объекты, на которых где впервые применяются принципиально новая технология производства, не имеющая аналогов, и уникальное технологическое оборудование; здания, в которых преобладают новые строительные конструкции; предприятия и сооружения, строительство которых намечается в особо сложных геологических или природных условиях. Сложность объекта устанавливает до разработки проекта организации реконструкции инстанция, утверждающая задание на проектирование, по согласованию с генеральной подрядной строительной организацией.

### **Что отражает краткая характеристика реконструируемого предприятия?**

В характеристике должны быть общие сведения о реконструируемом предприятии, его наименование, год постройки. Общие сведения о его предшествующих реконструкциях излагаются в специальном разделе ПОС. Там же приводятся основные технико-экономические показатели действующего предприятия до и после реконструкции (таблица 12.1). Выделяемые показатели должны наиболее полно характеризовать цели и задачи реконструкции действующего предприятия.

*Таблица 12.1 – Основные технико-экономические показатели до и после реконструкции*

Показатель	До реконструкции	После реконструкции
Мощность предприятия по выпуску номенклатурных видов продукции в выражении: стоимостном, тыс. руб.	22919	107160
натуральном, т/г	–	–
Стоимость основных производственных фондов, тыс. руб.	3301	8631
В том числе активная часть	1300	3050
Общая производственная площадь, м <sup>2</sup>	26000	50600
Общий объем зданий и сооружений, м <sup>3</sup>	82000	190400
Общая численность работающих, чел.	320	650
В том числе рабочих	250	590

Общая характеристика строительной площадки должна содержать данные о степени стесненности и плотности застройки предприятия, насыщенности инженерными коммуникациями, наличии транспортных сетей, гидро-геологических и климатических условиях.

### **12.2 Разработка технических решений и документации при реконструкции зданий и сооружений**

#### **Какие характерные решения должны быть отражены при реконструкции объектов?**

При реконструкции объектов должны быть отражены объемно-планировочные и конструктивные решения и функциональные характеристики реконструируемых, сносимых и вновь возводимых объектов действующего предприятия, основной характер работ по их переустройству, основные технологические изменения размещаемых в нем производств, что отражается для наглядности в виде таблицы (таблица 12.2).

**Таблица 12.2 – Краткая характеристика объектов реконструкции и содержания работ по их переустройству**

Краткая характеристика объектов реконструкции	Краткое содержание работ по их переустройству
<p><b>Узел I. Подузел 1–1.</b> Главный производственный корпус – реконструируемая часть: 3 пролета по 24 м, длина – 180 м, высота до нижнего пояса ферм – 12,6 м, колонны – железобетонные, фермы – металлические, шаг колонн: внутренних – 12 м, наружных – 6 м, стены – кирпичные.</p> <p><b>Узел I. Подузел 1–2.</b> Главный производственный корпус – уширяемая часть: размер пристраиваемых пролетов 6 + 18 м, длина – 180 м, шаг колонн: наружных – 6 м, внутренних – 12 м (высота до низа ферм – 12,6 м, колонны – железобетонные, фермы – металлические, наружные стены – панельные</p>	<p>Разборка стены по оси «А», демонтаж всего оборудования, замена мостовых кранов, разборка фундаментов оборудования, увеличение размеров фундаментов оборудования, увеличение размеров фундаментов колонн, усиление колонн, замена подкрановых балок, монтаж нового оборудования. Пристраивается после сноса четырех одноэтажных кирпичных построек: 6,8 x 8 м; 7,2 x 8 м; 4,5 x 8 м и 5,6 x 8 м</p>

**Что представляет собой календарный план работ при реконструкции?**

Календарный план строительства (таблица 12.3) устанавливает на весь период реконструкции на основе комплексного укрупненного сетевого графика или любой другой модели строительства (циклограммной, линейной, матричной) и принятой общей организационно-технологической схемы реконструкции сроки реконструкции основных и вспомогательных зданий и сооружений, технологических узлов и этапов работ, пусковых комплексов с распределением капитальных вложений и объемов СМР по зданиям и сооружениям и периодам строительства; устанавливает очередность и порядок совмещенного выполнения СМР с указанием участков и цехов, в которых на время производства СМР останавливаются или изменяются технологические процессы основного производства, а также когда строительные работы ведутся во время плановых технологических остановок основного производства. В календарном плане на подготовительный период, составляемом отдельно, определяют состав работ подготовительного периода с таким расчетом, чтобы время выполнения основных работ, связанных с полной или частичной остановкой производства, было минимальным.

Таблица 12.3 – Календарный план реконструкции

(наименование объекта)

№ строки	Здание, сооружение или работ	Сметная стоимость, тыс. руб.		Распределение капитальных вложений и объемов СМР по периодам реконструкции, тыс. руб.
		всего	в том числе объема СМР	
А	Б	1	2	3
1				
2				
3				
<p><i>Примечания</i></p> <p>1 Номенклатуру по графе «Б» устанавливают в зависимости от вида и особенностей реконструкции.</p> <p>2 Распределение объемов СМР дается через косую черту; слева от черты – объем капитальных вложений, справа – объем СМР.</p>				

### Как разрабатывается стройгенплан при реконструкции?

Строительный генеральный план разрабатывают для подготовительного и основного периодов реконструкции с расположением действующих постоянных зданий, сооружений и инженерных сетей, не подлежащих реконструкции, вновь возводимых зданий, сооружений и прокладываемых сетей, реконструируемых и разбираемых зданий и сооружений, разбираемых и перекладываемых инженерных сетей, мест примыкания новых сетей к существующим. На нем указывают проезды по территории, места бытового обслуживания работников предприятия, направления безопасного прохода строителей и эксплуатационного персонала предприятия. В пояснительной записке приводят все расчеты и технико-экономические обоснования, в том числе потребности в энергетических, материально-технических и трудовых ресурсах. Там же приводится ведомость объемов основных строительных, монтажных работ, ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалах и оборудовании по календарным периодам реконструкции и основным зданиям и сооружениям и график потребности в основных строительных машинах и транспортных средствах. Потребность в кадрах строителей по основным категориям определяют на основе нормативной трудоемкости реконструкции аналогичных объектов и объемов СМР по основным организациям.

### Что отражает раздел ПОС по увязке производственной деятельности действующего предприятия с работами по его реконструкции?

В этом разделе более подробно излагают вопросы, связанные с осуществлением мероприятий, направленных на сокращение производственных потерь в период реконструкции, возникающих из-за остановки производства, и особенности принимаемого метода реконструкции. Решения этого раздела являются основанием для изменения плана выпуска продукции действующего предприятия в период реконструкции. Проводится детальная увязка последовательности изменения технологического потока действующего производства по отдельным этапам реконструкции с принимавшими

решениями по реконструкции. При этом особое внимание уделяют сокращению остановочного периода реконструкции и неразрывности общего технологического потока предприятия в целом.

### Что необходимо предусмотреть для обоснования продолжительности остановки действующего производства?

При формировании специализированных потоков остановочного периода и их увязке с технологическим режимом действующего производства разрабатывают графики потока остановочных работ с указанием изменения режима технологического потока по реконструируемым участкам (рисунок 12.1).

С целью сокращения продолжительности остановочного периода должны быть оценены следующие мероприятия, реализуемые в сфере строительного производства:

- внедрение конструктивных и технологических решений, позволяющих интенсифицировать производство СМР, снизить их трудоемкость и продолжительность;
- вынесение максимального объема работ в доостановочный период и сокращение за счет этого объема работ и продолжительности остановочного периода;
- сокращение продолжительности выполнения работ остановочного периода за счет перенасыщения фронта работ трудовыми, материальными и техническими ресурсами. При этом следует учитывать, что работы остановочного периода должны выполняться в трехсменном режиме, включая выходные дни. Эти решения должны быть отражены в соответствующих разделах ПОС.

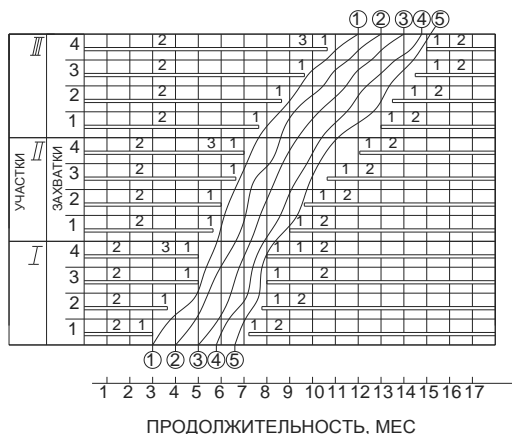


Рисунок 12.1 – График совмещения работ по реконструкции с работой производства (остановочный период)

В кругах – номера специализированных потоков: 1 – демонтаж оборудования; 2 – земляные работы; 3 – монтаж строительных конструкций, 4 – монтаж оборудования; 5 – устройство полов и отделочные работы; цифры 1, 2, 3 в прямоугольниках – число смен

## **Какова система материально-технического обеспечения реконструкции и расширения действующих предприятий?**

Система материально-технического обеспечения реконструкции и расширения действующих предприятий определяется спецификой реконструкции и ее материалоснабжения:

- наличием на одной промышленной площадке зданий и сооружений различных по конструктивным и архитектурно-планировочным решениям, что обуславливает постоянное изменение состава материально-технических ресурсов, необходимых для выполнения СМР;
- изменением качества и ассортимента требуемых конструкций, изделий и материалов в различные периоды времени или этапы реконструкции объекта;
- удалением объектов реконструкции от центра управления строительно-монтажными организациями, что влечет за собой рассредоточение материальных ресурсов;
- частой сменой контингента рабочих и организаций, связанных со специализацией и наличием фронта работ, что вызывает необходимость создания временных складских помещений и изменения схем доставки материальных ресурсов.

### **12.3 Узловой метод при реконструкции объекта**

#### **Что входит в состав ПОС при узловом методе реконструкции объекта?**

При проведении реконструкции используется узловой метод, в котором приводится схема разбивки на узлы и подузлы и обосновывается последовательность проведения работ на них. При этом в ПОС в соответствующих разделах должны быть представлены:

- состав выделяемых строительных, технологических и общеплощадочных узлов; схема разбивки реконструируемых объектов на узлы;
- схема технологической взаимоувязки узлов; стройгенплан с разбивкой зданий и сооружений на узлы;
- ведомости объемов работ по каждому узлу с указанием условий их выполнения;
- организационно-технологические схемы реконструкции зданий и сооружений с учетом взаимоувязки узлов и указаниями о методах производства сложных работ;
- календарный план реконструкции предприятия с установкой очередности и продолжительности реконструкции узлов и остановок производств;
- графики потребности в трудовых, материальных ресурсах и средствах механизации по выделяемым узлам.

#### **В чем сущность узлового метода работ?**

Сущность узлового метода заключается в том, что в составе пускового комплекса выделяются конструктивно и технологически обособленные ча-

сти – узлы. Такой подход позволяет в возможно короткие сроки обеспечить готовность отдельных технологических линий, отделений и установок, необходимую для их автономного опробования и наладки. При формировании узлов следует учитывать требования, прежде всего, законченности технологического цикла и возможности после пуска наладочных работ сдать узел заказчику, а также конструктивной завершенности части здания.

### **Что такое узел?**

*Узел* – конструктивно и технологически обособленная часть подлежащего возведению промышленного комплекса (объекта), техническая готовность которой после завершения строительно-монтажных работ позволяет провести пуска наладочные работы и опробование агрегатов, механизмов и устройств.

### **Как подразделяются узлы по назначению?**

По назначению узлы подразделяются на технологические, строительные и общеплощадочные.

Технологический узел – конструктивно обособленная часть технологической линии (установки), в границах которой осуществляется производство строительно-монтажных работ до технической готовности, необходимой для передачи под механомонтажные работы.

*Примерный состав технологического узла:*

- 1) фундаменты под технологическое оборудование;
- 2) технологическое оборудование;
- 3) подземные коммуникации (водоводные, электрокабельные, транспортные тоннели);
- 4) подземные сооружения (насосные всех видов, масло- и гидроподвалы и т. д.), относящиеся к рассматриваемому узлу;
- 5) технологические металлоконструкции;
- 6) технологические трубопроводы;
- 7) встроенные помещения основного производственного значения (пульты управления, распределительные устройства и т. д.);
- 8) полы и чистовая отделка.

Строительный узел – здание (сооружение) основного производственного назначения или его часть, в пределах которой осуществляется производство строительно-монтажных работ до технической готовности, необходимой для передачи ее под механомонтажные работы.

*Примерный состав строительного узла:*

- 1) фундаменты под каркас здания;
- 2) несущие и ограждающие конструкции здания;
- 3) кровля с ливнеотводами;
- 4) остекление и отделочные работы;
- 5) встроенные помещения подсобного и обслуживающего назначения;

- 6) мостовые краны с троллеями и посадочными площадками;
- 7) электроосвещение здания.

Общеплощадочный узел – группа однородных по функциональному признаку зданий, сооружений и коммуникаций производственного назначения, техническая готовность которых обеспечивает проведение опробования и наладки соответствующих узлов в установленные сроки. В состав общеплощадочных узлов включаются также здания и сооружения административно-бытового и вспомогательного назначения.

Общеплощадочные узлы формируются по функциональному признаку. *К этому виду узлов относятся:*

- 1) подготовка территории строительства;
- 2) объекты административно-бытового назначения;
- 3) объекты подсобно-вспомогательного назначения;
- 4) электроснабжение;
- 5) оборотное водоснабжение;
- 6) транспортное хозяйство;
- 7) благоустройство промышленной площадки.

### **С какой целью в узлах выделяются подузлы?**

В составе наиболее трудоемких и сложных узлов выделяются подузлы с целью сокращения продолжительности возведения их за счет максимально возможного совмещения во времени строительных, монтажных и специальных работ.

*Подузел* – часть узла, в пределах которой обеспечивается выполнение строительно-монтажных работ до технической готовности, необходимой для проведения в целом по узлу пусконаладочных работ, опробования агрегатов, механизмов и устройств. В составе общеплощадочных узлов, как правило, подузлом является отдельный объект.

### **Какие требования предъявляются к узлам в организационном плане?**

В организационном отношении основными требованиями являются:

- 1) закрепление за узлом ведущего исполнителя с учетом преобладания на данном узле работ его профиля;
- 2) создание условий для поточного производства работ;
- 3) возможность в минимальные сроки открыть фронт работ для смежников.

### **Из чего состоят документы узлового метода в составе ПОС?**

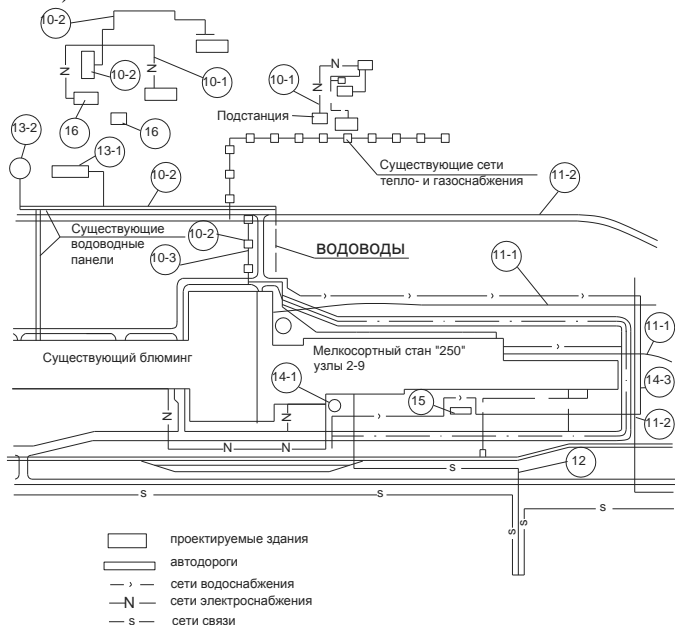
Документы узлового метода в составе ПОС состоят из четырех основных частей:

- 1 Схема разбивки на узлы.
- 2 Схема технологической взаимосвязки узлов и энергетического обеспечения.
- 3 Схема последовательности ввода узлов с учетом межузловых ограничений во времени.



#### 4 Комплексный укрупненный поузловой сетевой график.

Схема разбивки на узлы представляет собой план объектов коммуникаций комплекса, на котором обозначена принадлежность их к узлам и подузлам, и таблицу с перечнем и составом узла (рисунок 12.2). Определение границ технологических узлов (подузлов) производится на плане технологического оборудования главного корпуса (рисунок 12.3), а определение границ строительных узлов (подузлов) – на характерных планах и разрезах (рисунок 12.4).



№ узлов и подузлов	Наименование и содержание узлов
Узел 1	Подготовка территории строительства
Подузел 1-1	Перенос инженерных коммуникаций и вертикальная планировка
Подузел 1-2	Временные здания и сооружения
Узел 2	Здание склада заготовок в осях 1-39, пролеты У-И
Узел 3	Здание склада в осях 1-50
Подузел 3-1	Здание склада в осях 1-Д, пролеты А-В, В-Д, Д-Л, Л-М
Подузел 3-2	Здание склада в осях 7-18, пролеты А-В, А-Л, Л-М
Подузел 3-3	Здание склада в осях 18-38, пролеты А-В, В-С, А-Л, Л-М
Подузел 3-4	Здание склада в осях 38-50, пролеты А-В, В-С
Узел 4	Подготовка заготовок
Подузел 4-1	Отделка заготовок

Рисунок 12.2 – Схема разбивки комплекса на узлы



Рисунок 12.3 – Схема разбивки главного корпуса на технологические узлы

В границах строительного узла могут размещаться один или несколько технологических узлов.



№ узлов и подузлов	Наименование
Узел 2	Здание склада заготовок в осях 1–39, пролеты У–Н
Узел 3	Здание склада в осях 1–50
Подузел 3–1	Здание склада в осях 1–7, пролеты А–В, В–Д, Д–Л, Л–М
Подузел 3–2	Здание склада в осях 7–48, пролеты Л–В, А–Л, Л–М
Подузел 3–3	Здание склада в осях 18–38, пролеты А–В, В–С, А–Л, Л–М
Подузел 3–4	Здание склада в осях 38–50, пролеты А–В, В–С

Рисунок 12.4 – Схема разбивки главного корпуса на строительные узлы

*Схема технологической взаимоувязки узлов и энергетического обеспечения* определяет последовательность выполнения отдельных технологических процессов в каждом узле, вид этих процессов, состав основного технологического оборудования с указанием источников энергоснабжения, необходимых для опробования и функционирования технологического процесса в пределах каждого узла.

*Схема последовательности ввода узлов с учетом междуузловых ограничений во времени* (рисунок 12.5) предназначена для определения ограничений во времени сдачи основных технологических узлов под пусконаладочные работы, обеспечивающих возможность пуска комплекса в установленный срок. На этой схеме указываются сроки подачи сырья и энергетических ресурсов для опробования оборудования каждого узла.

Принцип построения схемы заключается в том, что, начиная с заключительного технологического процесса с учетом необходимого времени для пусконаладочных работ, определяются (справа налево) сроки окончания строительно-монтажных работ по каждому узлу в заданной технологической последовательности, т. е. определяются междуузловые ограничения во времени. Эти ограничения определяют также сроки подачи энерготехнических ресурсов на определенные узлы, т. е. окончание пусконаладочных работ на узлах, обеспечивающих работу узлов технологического предела.

*Комплексный укрупненный поузловой сетевой график* предназначен для установления продолжительности строительства, сроков ввода производственных мощностей в эксплуатацию, определения последовательности и сроков возведения узлов во взаимоувязке со сроками выдачи проектно-сметной документации, поставок конструкций кабельно-проводниковой продукции и оборудования (рисунок 12.6) Он разрабатывается с детализацией, необходимой для того, чтобы проследить во времени весь ход создания комплекса – от проектирования до ввода в эксплуатацию

Комплексный укрупненный поузловой сетевой график выполняется в масштабе времени. Для отражения совмещения работ в нем вводятся полусобытия, которые фиксируют открытие фронта работ для смежных организаций-исполнителей.

На основе комплексного укрупненного поузлового сетевого графика разрабатываются ведомости объемов строительно-монтажных работ, ведомость распределения капитальных вложений и стоимости строительства по годам, график поставки оборудования, график потребности в строительных конструкциях, изделиях, деталях, полуфабрикатах и материалах, графики потребности рабочих и механизмов.

Месяцы строительства

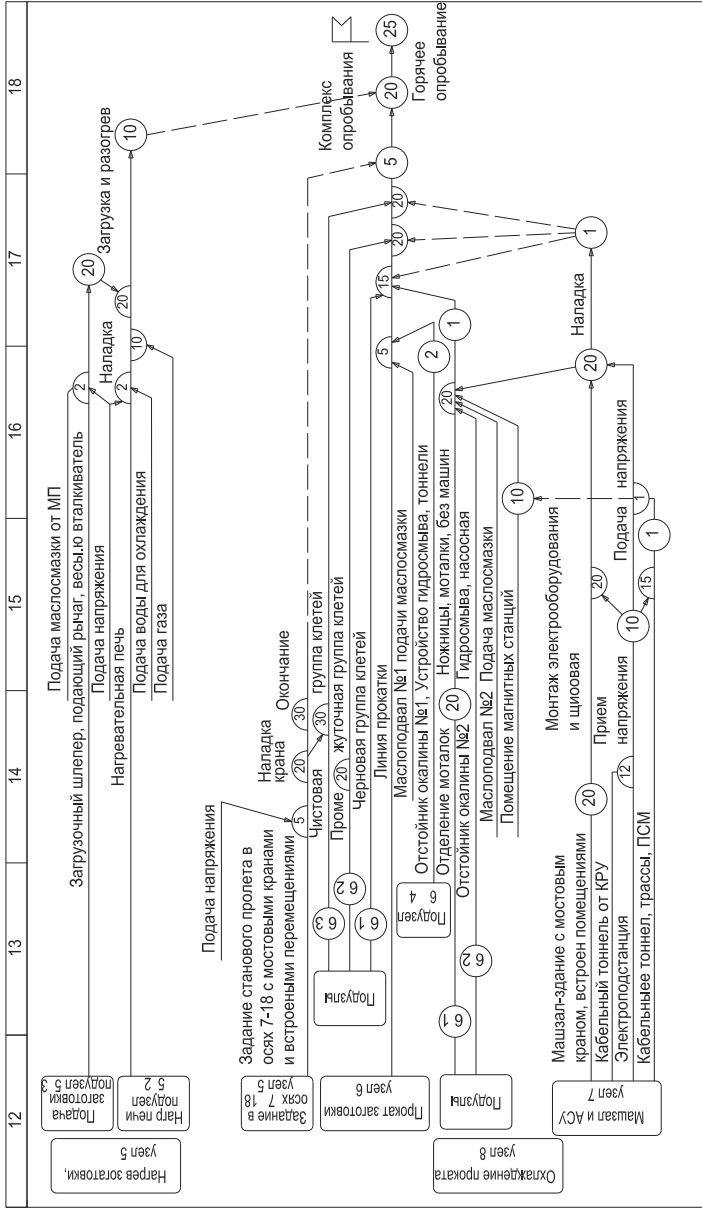


Рисунок 12.5 – Схема последовательности ввода узлов с учетом межузловых ограничений во времени (фрагмент)

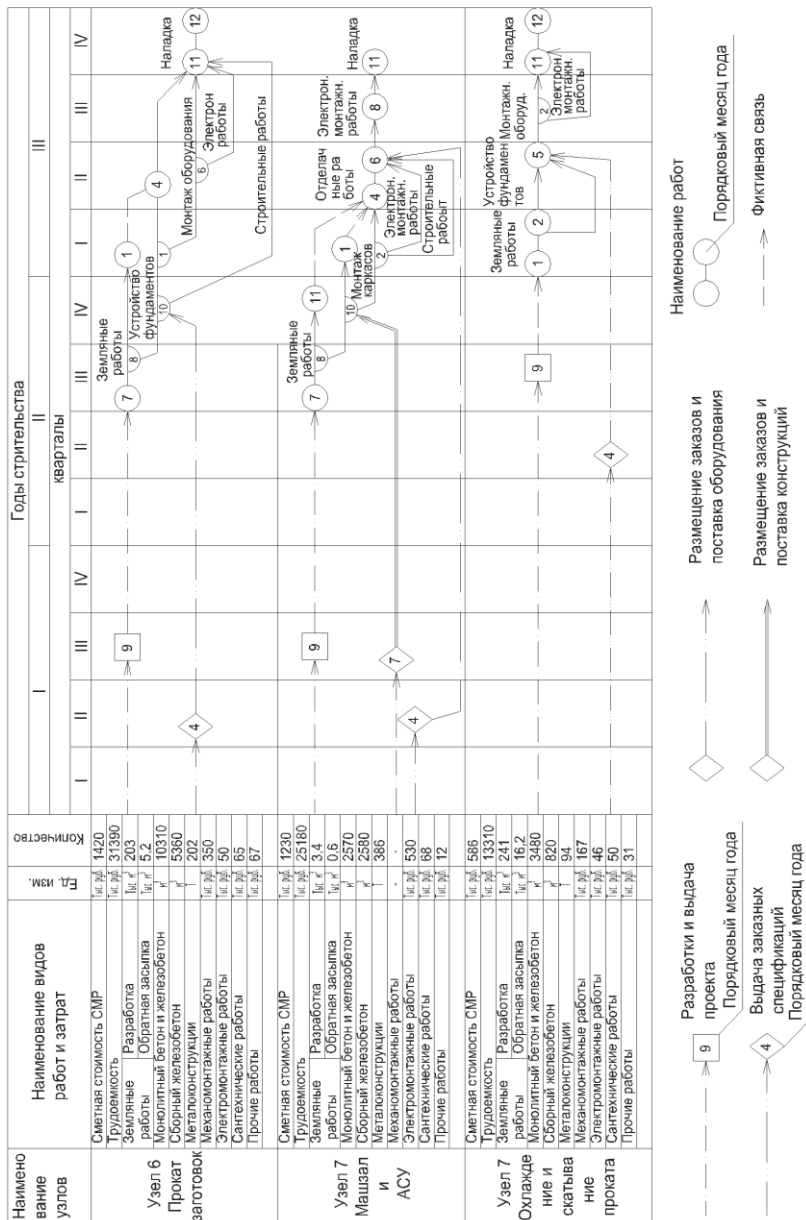


Рисунок 12.6 – Комплексный укрупненный поузловый сетевой график (фрагмент)

## **12.4 Разработка проекта производства реконструкции**

### **Что такое проект производства реконструкции?**

Проект производства работ (ППР) – основной документ, регламентирующий осуществление реконструкции предприятий, без которого нельзя начинать работы на объекте. Его разрабатывают на каждый этап реконструкции.

При этом каждая строительная организация должна разрабатывать ППР на те виды работ, которые ей предстоит выполнять.

Состав и порядок разработки регламентированы СНиП 3.01.01–85.

### **Какие документы узлового метода содержатся в составе ППР?**

Рабочий узловой сетевой график – это организационно-технологическая модель строительства, отражающая взаимосвязь всех видов выполняемых строительно-монтажных работ в пределах узла и узлов между собой. Паспорт узлов комплекса состоит из схемы разбивки на узлы с перечнем и составом узлов, схемы технологической взаимоувязки и энергетического обеспечения узлов. Он предназначен для планирования, контроля и управления строительным производством на уровне руководителей общестроительных и специализированных организаций, а также участков и бригад. Графики разрабатываются генподрядчиком с участием субподрядных и проектных организаций. Расчет рабочего узлового сетевого графика производится в соответствии с действующими нормативными документами. Графики рассчитываются по каждому узлу комплекса.

### **Какие особенности производства работ при реконструкции?**

Характерной чертой реконструкции является его большая по сравнению с новым строительством трудоемкость. Это объясняется:

- наличием дополнительного комплекса демонтажных работ;
- сложностью процессов по усилению и восстановлению стен и фундаментов;
- ограниченными условиями (стесненностью) монтажа сборных конструкций и меньшей степенью готовности конструктивных элементов;
- повышенной трудоемкостью других строительно-монтажных процессов.

Проблема механизации работ при реконструкции жилых и общественных зданий является весьма сложной, так как некоторые особенности трудовых процессов часто ограничивают возможности эффективного использования различных технических средств.

К этим особенностям прежде всего относятся:

- многооперационность технологических процессов; разнообразие выполняемых операций; рассредоточенность выполняемых операций по месту и во времени;

- значительные технологические перерывы между последовательно выполняемыми операциями; ограниченность массивов однородного единообразного труда;

- большой удельный вес работ, связанных с разработкой, демонтажем, установкой, креплением, монтажом оборудования и строительных конструкций, их элементов, отдельных деталей и т. п.

Указанные особенности обуславливают наличие достаточно обширной области применения ручного труда, где внедрение механизации экономически нецелесообразно или даже принципиально невозможно.

### **Какие особенности СМР имеются при реконструкции действующих промышленных предприятий?**

Особенности производства СМР при реконструкции действующего предприятия можно объединить в зависимости от причин в три группы:

1) вызванные эксплуатационной деятельностью реконструируемого предприятия;

2) характером застройки промышленной площадки;

3) объемно-планировочными и конструктивными решениями зданий и сооружений.

Условия строительной площадки при реконструкции зданий и сооружений промышленных предприятий отражаются на уровне механизации производственных процессов и зачастую приводят к увеличению объема работ, выполняемых вручную. Вследствие влияния факторов стесненности и расщепления:

- монтажно-демонтажные работы;

- разборка и разрушение конструкций и монолитных массивов;

- усиление существующих и устройство новых фундаментов в стесненных условиях;

- прокладка подземных коммуникаций и устройство бетонных подготовок под полы.

### **Что необходимо предусматривать при разработке ППР на реконструкцию?**

Необходимо предусматривать:

- индустриальные конструкции;

- механизацию процессов реконструкции и ремонтно-строительных процессов;

- передовые методы труда и прогрессивную технологию;

- диспетчеризацию, современные формы управления ремонтно-строительным производством;

- соблюдение правил охраны труда.

Проекты производства работ на реконструкцию небольших объектов выполняются в сокращенном объеме. В их состав входят: календарный план, стройгенплан, пояснительная записка.

## **Какие особенности учитывают при реконструкции зданий и сооружений?**

При разработке ППР в условиях реконструкции необходимо учитывать следующие особенности:

- режим работы предприятия, определяющий этапы реконструкции, а также необходимость согласования всех разработок ППР с соответствующими заинтересованными службами заказчика;
- стесненные условия ведения работ, определяющие необходимость разработки специальных методов их производства с учетом конкретных производственных условий;
- сжатые сроки (особенно в остановочный период), вызывающие необходимость максимального насыщения фронта работ рабочими и машинами, совмещение работы нескольких организаций;
- повышенную опасность производства работ, особые требования к охране труда.

## **Какие исходные материалы необходимы для разработки ППР?**

Для разработки ППР при реконструкции необходимы следующие основные исходные материалы:

- утвержденный проект реконструкции;
- проект организации строительства;
- нормативные или директивные сроки продолжительности производства работ;
- сведения о наличии и мощности парка машин и механизмов в данной строительной организации;
- сведения о возможности, сроках и продолжительности использования существующих подъездных путей предприятия, транспортных магистралей, складских помещений, источников энергетических ресурсов;
- справка или письмо предприятия-заказчика о всех ограничениях, накладываемых специфическими условиями производства на способы выполнения строительно-монтажных работ в цехах, зданиях, сооружениях, действующие нормативные документы.

При разборке или усилении зданий, конструкций или их элементов, когда может нарушаться их устойчивость, необходимы технический паспорт эксплуатируемого здания или сооружения и рабочие чертежи, по которым его строили, а также ведомость обследования здания или сооружения и отдельных конструкций.

## **Что разрабатывают в ППР?**

В ППР необходимо разработать:

- мероприятия, обеспечивающие эффективную совместную работу действующего производства и строительно-монтажных организаций, а также защиту действующего оборудования и эксплуатирующего его персонала; последовательность разборки, демонтажа, замены или усиления строительных конструкций;



- способы обеспечения пространственной жесткости и устойчивости сохраняемых строительных конструкций, разъединения опорных узлов, способы подачи оборудования, строительных материалов и конструкций в зону производства работ, а также уборки из помещений строительного мусора, демонтированного оборудования и строительных конструкций;

- методы усиления подземных сооружений (подвалов, тоннелей, каналов) для обеспечения возможности проезда и работы над ними строительных машин и механизмов;

- мероприятия по обеспечению пожаро- и взрывоопасности действующих производств;

- строительные генеральные планы на каждый период реконструкции (подготовительный, доостановочный, остановочный), а также на отдельные этапы реконструкции объекта или определенные комплексы работ (демонтаж и монтаж каркаса здания, разборка, перенос и прокладка сетей).

Специализированные субподрядные организации должны разрабатывать строительные генеральные планы в составе своих ППР на выполняемый ими вид или комплекс работ и согласовывать их с генеральным подрядчиком.

ППР на реконструкцию действующего предприятия разрабатывают в том же объеме (по составу документов), что и на новое строительство, с учетом особенностей и дополнительных требований. Строительно-монтажные работы в действующих цехах можно начинать только после получения письменного разрешения соответствующих служб промышленного предприятия на производство работ. При внутрицеховой реконструкции с остановкой производства технологического оборудования (полной или частичной) ППР следует разрабатывать на доостановочный и остановочный периоды. От правильности определения сроков остановки цеха (производства) зависят технико-экономические показатели реконструкции, безопасность производства работ. Значительную часть работ доостановочного периода осуществляют в условиях действующего цеха. Производство строительно-монтажных работ в остановочный период характеризуется максимальной интенсивностью и крайне сжатыми сроками.

В этом случае ППР следует разрабатывать генеральному подрядчику с привлечением представителей специализированных субподрядных организаций. Особенно тщательно должны прорабатываться вопросы совмещения работ, складирования материалов, эксплуатации цехового кранового оборудования и строительных механизмов.

## **12.5 Особенности реконструкции жилых и промышленных зданий**

### **Что включает реконструкция жилой застройки?**

Цель реконструкции жилого фонда заключается в его переустройстве для улучшения планировочного решения, повышения степени благоустрой-

ства инженерного оборудования зданий, создания квартир для посемейного заселения, отвечающих современным социологическим и демографическим требованиям.

При реконструкции жилой застройки всесторонне учитываются социальные и градостроительные ее задачи, а также экономическая и техническая эффективность ее осуществления.

Проектирование комплексной реконструкции жилых кварталов ведется в три этапа:

- 1) обследование сложившейся застройки и ее анализ;
- 2) прогнозирование содержания реконструктивных мероприятий на основе результатов обследования существующей застройки, генерального плана застройки города и перспективных разработок на более отдаленные периоды;
- 3) разработка проектов реконструкции жилых кварталов на срок реализации генерального плана (I этап) и за его пределами – до полного завершения комплексной реконструкции (II этап).

### **Когда реконструкционные работы считаются рентабельными?**

Как правило, реконструкционные работы считаются рентабельными, если затраты на их проведение не превышают 70 % стоимости нового здания, но это не относится к случаю, когда речь идет о модернизации и восстановлении зданий, являющихся историческими или архитектурными памятниками.

Как показывают расчеты, в структуре единовременных затрат, связанных с реконструкцией общесоюзных серий, удельный вес реконструкции составляет 50–60 %. Остальные затраты связаны с устранением морального износа и решением главной задачи – улучшением условий проживания. При этом реконструкция более эффективна, так как она дает возможность не только улучшить качество квартир, но и повысить плотность застройки, что весьма важно в условиях дефицита свободных городских территорий.

На эффективность реконструктивных мероприятий решающее влияние оказывают временные границы их осуществления. Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что реконструкцию полносборных зданий целесообразно проводить в период 30–60 лет с начала эксплуатации. За пределами указанного срока эффективность реконструкции существенно снижается, поскольку потребуется значительно больший объем ресурсов по устранению физического и морального износа.

### **В чем необходимость проведения реконструкции промышленных зданий и сооружений?**

При современных темпах развития промышленности как у нас в стране, так и за рубежом изменения видов выпускаемой продукции и оснащенности промышленных предприятий происходят в относительно короткие проме-

жутки времени, при этом здания и сооружения остаются, как правило, неизменяемыми.

Относительные изменения технологий и замена оборудования промышленного производства происходят в машиностроении через 10–15 лет, в химической промышленности – менее 6–8 лет, в электронной – через 5 лет.

Физическая долговечность промышленных зданий и сооружений находится в пределах 50–100 лет.

Принимая во внимание нижние границы долговечности зданий, необходимо отметить, что за время их эксплуатации изменение основной технологии происходит от 3 до 5 раз и более. При каждом изменении технологии и замене оборудования, машин и установок возникает необходимость в обновлении и реконструкции существующих промышленных зданий и сооружений.

До начала реконструкции необходимо получить следующую информацию:

- о расширении затрат, необходимых для проведения работ, и их влияние на инфраструктуру;
- полезном эффекте при реализации строительных программ благодаря концентрации и непрерывному вводу мощностей предприятий;
- сокращении затрат реконструируемых предприятий благодаря разработке оптимальных функционально-технологических решений с одновременным улучшением условий производства и жизненного уровня;
- минимальных затратах строительных организаций, ведущих работы по реконструкции, при обширной инженерной подготовке.

### **Какие задачи решаются при реконструкции производственных зданий?**

При реконструкции производственных зданий решаются следующие основные задачи:

- приведение объемно-планировочной структуры здания в соответствие с потребностями модернизируемого или вновь размещаемого производства, а в случае изменения функционального назначения здания – с требованиями вновь располагаемых цехов или служб;
- повышение эксплуатационных качеств существующих несущих и ограждающих конструкций в соответствии с новыми требованиями производства;
- изменение основных строительных параметров здания (конфигурации, плана, высот помещений, сетки колонн), связанное с развитием производства, а также с условиями проведения реконструктивных строительных работ, в том числе без остановки технологического процесса;
- модернизация инженерных систем для обеспечения потребностей модернизируемого производства и создания требуемых нормами условий труда работающих;

- совершенствование архитектурно-художественных качеств здания и его интерьеров с учетом современных требований к общей композиции предприятия и промышленной эстетики.

### **Какие работы выполняются при реконструкции, не присущие новому строительству?**

При реконструкции выполняются работы не присущие новому строительству:

- демонтаж конструкций;
- их усиление;
- замена отдельных конструктивных элементов, разборка сооружений.

Особенностью демонтажных работ и работ по усилению конструкций является то, что им практически всегда сопутствует комплекс работ по обеспечению устойчивости сохраняемых частей зданий и усиливаемых конструкций. Эти работы, как правило, выполняются в условиях действующего цеха, что затрудняет их механизацию. При этом основным средством монтажа являются простейшие монтажные приспособления – лебедки, тали, полиспасты, домкраты, монтажные балки, что приводит к значительным непроизводительным затратам труда при организации рабочих мест и повышенным затратам труда в процессе производства работ.

К особому виду относятся работы по изменению геометрических параметров цеха без демонтажа существующих конструкций:

- изменение шага колонн;
- изменение шага пролетов;
- выборочная замена отдельных конструктивных элементов.

Ограниченность высотных и плановых габаритов здания в большинстве случаев исключает возможность применения монтажных кранов, а технологически специализированных комплексов машин и приспособлений для выполнения этих видов работ в настоящее время недостаточно.

### **Что такое срок службы зданий и их фактический износ?**

Под сроком службы конструкций понимается календарное время, в течение которого под воздействием различных факторов они приходят в состояние, когда дальнейшая эксплуатация становится невозможной, а восстановление – экономически нецелесообразным. В срок службы включается время, затраченное на ремонт. Срок службы здания определяется сроком службы несменяемых конструкций: фундаментов, стен, каркасов.

Нормативный срок службы устанавливается СНиПом и является усредненным показателем, который зависит от капитальности зданий.

Жилые здания по материалу стен и перекрытий делят на шесть групп (таблица 12.4), а общественные здания по капитальности и используемому материалу стен и перекрытий – на девять групп (таблица 12.5).

**Таблица 12.4 – Классификация зданий и сооружений в зависимости от материала стен и покрытий**

Группа зданий	Тип здания	Фундаменты	Стены	Перекрытия	Срок службы, лет
1	Особо капитальные	Каменные и бетонные	Кирпичные, крупноблочные и крупнощелевые	Железобетонные	150
2	Обыкновенные	То же	Кирпичные, крупноблочные	Железобетонные или смешанные	120
3	Каменные облегченные	»	Облегченные из кирпича, шлакоблоков и ракушечника	Деревянные или железобетонные	120
4	Деревянные, смешанные сырцовые	Ленточные бутовые	Деревянные смешанные	Деревянные	50
5	Сборно-щитовые, каркасные, глинобитные, саманные и фахверковые	На деревянных «столбах» или бутовых столбах	Каркасные глинобитные	»	30
6	Каркасно-камышовые	–	–	–	15

**Таблица 12.5 – Классификация общественных зданий в зависимости от материала стен и перекрытий**

Группа зданий	Конструкция зданий	Срок службы, лет
1	Здания особо капитальные с железобетонным или металлическим каркасом, с заполнением каменными материалами	175
2	Здания капитальные со стенами из штучных камней или крупноблочные; колонны или столбы железобетонные либо кирпичные; перекрытия железобетонные или каменные, своды по металлическим балкам	150
3	Здания со стенами из штучных камней или крупноблочные, колонны и столбы железобетонные или кирпичные, перекрытия деревянные	125
4	Здания со стенами из облегченной каменной кладки; колонны и столбы железобетонные или кирпичные; перекрытия деревянные	100
5	Здания со стенами из облегченной каменной кладки; колонны и столбы кирпичные или деревянные; перекрытия деревянные	80
6	Здания деревянные с бревенчатыми или брусчатыми рублеными стенами	50
7	Здания деревянные, каркасные и щитовые	25
8	Здания камышитовые и прочие облегченные (деревянные, телефонные кабины и т.п.)	15
9	Палатки, павильоны, ларьки и другие облегченные здания торговых организаций	10

### **Что понимается под материальным, или физическим, износом здания?**

Под материальным, или физическим, износом здания и его конструктивных элементов подразумевается постепенная утрата первоначальных технических свойств под воздействием естественных факторов. Степень материального износа здания и отдельных его частей зависит:

- от физических свойств материалов, использованных при его строительстве;
- характера и геометрических размеров конструкций;
- особенностей расположения здания на местности;
- условий эксплуатации и других факторов.

### **Что такое моральный износ здания?**

Под моральным износом здания понимается его несоответствие функциональному или технологическому назначению, возникающее под влиянием технического прогресса. Такой износ в большинстве случаев наступает раньше, чем материальный. Например, в жилых районах старой застройки имеется много домов, которые по состоянию основных конструкций могут существовать еще длительное время, но из-за морального износа нуждаются в переустройстве.

К признакам морального износа жилых зданий относятся:

- несоответствие планировки квартир современным требованиям и нормам (в одной квартире проживает несколько семей, имеются проходные и темные комнаты, санитарные узлы не благоустроены);
- несоответствие инженерного оборудования дома современным требованиям и нормам; переуплотненность застройки жилых кварталов; недостаточное благоустройство и озеленение жилых кварталов.

### **Что такое экономический срок службы?**

*Экономический срок службы* – это примерный срок, по истечении которого требуется либо полная реконструкция здания, либо замена конструкций. Экономический срок службы рассматривают в расчете норм амортизации и эффективности расходования средств на ремонт. Исходя из сроков службы основных конструкций, рассчитывают нормы амортизации на здания, в то время как стоимость конструкций с меньшими сроками службы составляет более 50 % сметной стоимости дома.

### **Что понимается под долговечностью и износом производственных зданий?**

Развитие промышленности идет по линии более высоких скоростей технологических потоков, давлений, температур, образования агрессивных сред, т. е. по линии возникновения условий, когда на сооружение воздействуют более агрессивные среды и механические нагрузки, чем прежде, что, естественно, приводит к более быстрому их разрушению.

Возможные повреждения и физический износ конструкций промышленных зданий и сооружений может быть классифицирован по следующим основным признакам:

- причинам, их вызывающим;
- механизму коррозионного процесса разрушения конструкций;
- значимости последствий разрушения и трудоемкости восстановления зданий.

## **13 ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА**

### **Что такое документ?**

*Документ* – это носитель информации, рассчитанный на многократное использование. Он содержит зафиксированную информацию, имеющую в соответствии с действующим законодательством правовое значение.

Законодательством предусмотрены случаи, когда документы являются обязательными (приказы об оформлении на работу, протоколы о прохождении различных инструктажей и т. п.).

Документы служат основой для контроля деятельности предприятия, правильности расходования материальных, денежных, энергетических и других видов ресурсов.

Современное управление производством без документов просто невозможно.

### **Что такое служебные документы?**

Служебными называют документы, которые составляются от имени предприятия или учреждения, подписанные полномочными представителями. В служебных документах должен использоваться исключительно официально-деловой стиль. Эти документы должны быть краткими, последовательными, в них должна присутствовать точность изложения фактов и принятых решений.

### **Что такое документация?**

*Документация* – совокупность документов, оформленных по единым правилам. Она может быть представлена в различных видах: графическая, конструкторская, рабочая, исполнительная, нормативно-справочная, отчетная, проектно-сметная, разрешительная, организационно-технологическая.

*Графическая документация* – это документация (чаще управленческая), выполненная в виде графиков, диаграмм, циклограмм, в которых в текстографической форме описываются сведения и расчётные технологические зависимости отдельных строительных операций в результате моделирования производственного процесса или состояния производственной деятельности строительных и монтажных организаций и их подразделений.

*Конструкторская* документация – совокупность расчётных документов, разрабатываемых и используемых в процессе проектирования отдельных узлов, деталей или конструктивных элементов зданий и сооружений.

*Рабочая* документация – это часть проектно-сметной документации, разрабатываемой проектной организацией на стадии «рабочий проект» и применяемой исполнителями проекта непосредственно на строительной площадке при возведении зданий и сооружений.

*Проектно-сметная* документация – совокупность графических, расчётных и пояснительных материалов, обосновывающих объёмно-планировочные, конструктивные, организационно-технологические решения и документы, обосновывающие стоимость и экономическую целесообразность строительства конкретного здания, сооружения или их комплекса.

*Организационно-технологическая* документация – часть проектно-сметной документации, обосновывающая решения по технологии работ и организации строительства зданий и сооружений.

К организационно-технологической документации относятся проекты организации строительства – ПОС (разрабатываются проектной организацией), проекты производства работ – ППР (как правило, разрабатываются строительными организациями) и проекты организации работ – ПОР (разрабатываются строительными организациями при одновременном возведении для разных заказчиков нескольких зданий или сооружений).

*Нормативная* документация – совокупность официальных документов, регламентирующих на государственном и региональном уровне обязательность применения нормативов, стандартов, правил и условий для проектирования, строительства и эксплуатации объектов.

*Нормативно-справочная* документация – совокупность официальных документов, содержащих установленные государственные или региональные правила, стандарты, нормали, нормативы и условия, связанные с проектированием, строительством и эксплуатацией возводимых зданий и сооружений. К нормативно-справочной документации относятся также различные инструкции, указания, руководства, рекомендации, отражающие специфику отдельных видов строительных и монтажных работ на различных этапах инвестиционного периода (изыскания, проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт).

*Разрешительная* документация – комплект документов, выдаваемых органами исполнительной власти на выполнение проектно-изыскательских работ с согласованием архитектурно-планировочных решений, выдача разрешений на землепользование и производство строительного-монтажных работ.

*Отчётная* документация – совокупность документов, отражающих отчётные показатели работы строительной организации или её подразделения по выполнению отдельных заданий проекта или отчётные показатели за



какой-либо период производственной деятельности. Это могут быть финансовые и материальные отчёты или отчёты за выполнение отдельных поручений.

### **Что такое делопроизводство?**

Под делопроизводством понимается деятельность аппарата управления строительного подразделения, заключающаяся в работе с документами. К делопроизводству относится составление, приём, регистрация, размножение, исполнение, отправка, контроль, хранение и периодическое уничтожение документов. От рациональной организации делопроизводства в значительной степени зависит производительность труда управленческого аппарата.

### **Что такое приказ?**

*Приказ* – это акт управления, издаваемый руководителем организации и обязательный для исполнения. В виде приказов оформляются решения руководителей, действующих на основе единоначалия, с целью регламентации деятельности предприятия и движения личного состава подчинённого ему строительного подразделения.

Право издавать приказ имеет руководитель, занимающий должность юридического лица или исполняющий его обязанности.

С помощью приказа руководитель ставит перед работниками возглавляемой им организации основные задачи, указывает пути решения принципиальных вопросов, утверждает положения, инструкции, правила и тому подобные документы.

### **Как правильно оформить приказ?**

Текст приказа по общим вопросам управления производством состоит из двух частей: констатирующей и распорядительной. В *констатирующей части* излагаются обстоятельства, побудившие руководителя к его изданию, и цели, которые предполагается достигнуть. В *распорядительной части* приказа излагается суть предписываемых действий, указывается, кому поручено их исполнять, сроки их выполнения и кому поручается контроль за исполнением настоящего приказа.

Распорядительная часть приказа начинается со слова «приказываю».

Поощрения и наказания за выполнение или невыполнение поручений и указаний объявляются самостоятельными приказами.

### **Что такое распоряжение?**

*Распоряжение* – это решение, принимаемое устно или письменно вышестоящим органом, руководителем, его заместителями в пределах их полномочий, руководителями функциональных служб строительного подразделения для решения оперативных вопросов, связанных со служебной и производственной деятельностью.

### **Что такое указание?**

*Указание* – это организационно-распорядительная форма передачи управленческого решения и разъяснение действий для достижения целей, обращённая к конкретным исполнителям по конкретному делу. Оно может содержаться в приказах, распоряжениях, резолюциях на документе, в отдельном письме или устном высказывании.

Указание, как правило, начинается со слова «предлагаю».

### **Что такое инструкция?**

*Инструкция* – нормативно-методический документ, определяющий содержание и порядок исполнения работником профессиональных обязанностей, а также способы выполнения решений. Она может быть устной или письменной. Устная инструкция выдаётся работнику его руководителем перед выполнением задания. Письменная инструкция, утверждённая руководителем, становится организационно-распорядительным документом.

Инструкция устанавливает правила, регулирующие производственную деятельность организации или специальные стороны этой деятельности и функции должностных лиц.

### **Что такое протокол?**

*Протокол* – документ, содержащий запись хода обсуждения вопросов и принятых решений на различных заседаниях коллегиальных органов, комиссиях, на собраниях трудовых коллективов, различных совещаниях.

В тексте протокола обсуждение каждого пункта повестки дня записывается по рубрикам «слушали», «выступили», «решили», «постановили».

Тексты протоколов могут быть краткими, подробными или дословными (стенограмма).

Протокол подписывает председатель или секретарь собрания либо лицо, ведущее собрание.

Вести протокол должен секретарь или специально назначенное лицо. В случае, когда заседание стенографируется или производится запись на магнитофонную ленту, протокол может составляться после расшифровки этих записей.

### **Что такое акт?**

*Акт* – официальный документ, фиксирующий события или факты, установленные лично подписавшими этот акт лицами. Акт не является указанием к какому-либо действию. Он служит лишь информацией для принятия какого-либо решения.

Во вводной части акта указывается основание для его составления и список лиц, участвовавших в его подписании.

В акте отражаются только те факты, которые точно установлены лицами, уполномоченными для его подписания.

### **Что такое служебное письмо?**

Служебные письма являются средством обмена различной информацией учреждения с подчинёнными, вышестоящими или смежными организациями. Они оформляются на фирменных бланках организации. В нем указываются обстоятельства, побудившие организацию к его написанию. Закачиваются служебные письма просьбами, предложениями или решениями по вопросам, затронутым в них.

Если письмо является ответом на какое-то предыдущее письмо, то название затронутого вопроса указывается перед текстом письма.

### **Что такое докладная записка?**

*Докладная записка* – письменное сообщение по какому-либо вопросу руководству организации или вышестоящему органу управления, информирующее о сложившейся ситуации, имевшем место явлении или факте, о результатах выполненного поручения или работы. Докладная записка должна содержать выводы и предложения по затронутым в ней вопросам.

Докладная записка готовится как по инициативе работника, так и по указанию руководства.

### **Что такое справка?**

*Справка* – документ, описывающий и подтверждающий те или иные факты или события.

Справка обычно представляет собой результат каких-то обследований, поездки в командировку и т. п.

## **14 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА**

### **Что представляет собой охрана труда в строительстве?**

Охрана труда в строительстве представляет собой систему взаимосвязанных законодательных, социально-экономических, технических, гигиенических и организационных мероприятий, цель которых – оградить здоровье трудящихся от производственных вредностей и несчастных случаев и обеспечить наиболее благоприятные условия, способствующие повышению производительности труда и качества работ. Охрана труда включает в себя вопросы трудового законодательства, техники безопасности, санитарно-гигиенических мероприятий, противопожарной безопасности, а также надзор и контроль за выполнением требований норм и правил по охране труда.

### **Какие цели в области охраны труда?**

В строительной организации разрабатываются программы (планы) в области охраны труда по достижению соответствующих целей. Цели направлены на реализацию политики в этой области и решение вопросов, связан-

ных с управлением неприемлемыми рисками, т. е. устранение опасностей (снижение рисков), которые привели к несчастному случаю либо другим нежелательным последствиям, а также максимальный результат при минимальных затратах ресурсов и с учетом фактора времени. Цели оформляются документально и определяются, где это возможно, количественно.

### **Что учитывается при установлении целей по охране труда?**

При установлении целей и анализе их достижения учитываются:

- результаты реализации ранее установленных целей в области охраны труда;
- виды деятельности и политики в области охраны труда организации;
- результаты идентификации опасностей, оценки рисков и управления рисками, в том числе аттестации рабочих мест по условиям труда;
- законодательные и другие требования;
- результаты консультаций с работающими, их предложения и замечания по вопросам охраны труда;
- результаты мониторинга и оценки соответствия в области охраны труда;
- результаты аудитов системы управления охраной труда;
- результаты расследований несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- результаты анализа со стороны высшего руководства;
- особенности технологии производства, финансовые, эксплуатационные и коммерческие требования, а также мнения заинтересованных сторон.

### **Что такое трудовое законодательство?**

Трудовое законодательство, или Кодекс законов о труде регламентирует порядок взаимоотношений между работниками и администрацией, режим рабочего времени и отдыха трудящихся, условия труда женщин и подростков, порядок приема, перевода и увольнения работников, различные льготы и преимущества для различных категорий рабочих и др.

### **Что такое техника безопасности?**

Техника безопасности представляет собой совокупность организационных и технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работающих опасных производственных факторов. Опасный производственный фактор – такой фактор, воздействие которого на работающего приводит к травме или другому внезапному ухудшению здоровья. Нормы и правила техники безопасности, распространяющиеся на строительномонтажные и специальные строительные работы, независимо от ведомственной подчиненности организаций, выполняющих эти работы, содержатся в СНиП III-4-80 «Техника безопасности в строительстве». Инженерно-технические работники строек, а также бригадиры должны хорошо знать и строго соблюдать приведенные в СНиП указания об ответственно-

сти административно-технического персонала строек за технику безопасности и производственную санитарную, определяющих порядок осуществления мероприятий по охране труда.

### **Что необходимо для соблюдения правил техники безопасности?**

Для успешного решения этой задачи требуется высокое качество проектных решений, детальная разработка проектов производства работ, в том числе технологических карт. Необходимо также, чтобы было обеспечено высокое качество применяемых материалов, изделий, конструкций и строительных машин и механизмов, должна быть обеспечена эффективная звуковая или световая сигнализация, а используемые в строительстве инвентарные устройства и монтажная оснастка должны отвечать всем требованиям техники безопасности. При этом должен быть организован систематический строгий контроль за соблюдением правил техники безопасности на строительной площадке. В целях лучшего усвоения правил техники безопасности выпускают памятки для рабочих различных профессий. Значительный эффект по предупреждению травматизма дает наглядная агитация в виде плакатов, развешиваемых вблизи рабочих мест, в бытовых помещениях и др.

### **Как должен быть организован инструктаж?**

В соответствии с действующими нормами и правилами администрация стройки должна в установленные сроки организовать инструктаж, изучение и проверку знаний рабочих и технического персонала в области техники безопасности с обязательным документальным ее оформлением. Эти мероприятия проводят в соответствии с «Типовыми программами по обучению рабочих безопасным методам труда и проверке знаний инженерно-техническими работниками техники безопасности в строительстве». Вновь поступающих на строительство рабочих можно допускать к работе только после прохождения ими вводного (общего) инструктажа по технике безопасности и инструктажа по технике безопасности непосредственно на рабочем месте. Кроме того, не позднее 3 месяцев со дня поступления на работу они должны пройти обучение безопасным методам работ по утвержденной программе. Инструктаж по технике безопасности необходимо проводить при переходе на новую работу или при изменении условий работы. Ежегодно следует проверять знания по технике безопасности как рабочих, так и инженерно-технических работников.

### **Что относится к особо опасным и вредным производствам?**

К работе на особо опасных и вредных производствах, к которым также относятся монтаж конструкций на высоте, огнеупорные, кислотоупорные и изоляционные работы, процессы с применением радиоактивных веществ и т. п., рабочие допускаются лишь после соответствующего обучения и сдачи

ими экзамена. Работающим в опасных и вредных условиях необходимо выдавать средства индивидуальной защиты, предупреждающие возможность возникновения несчастных случаев, и спецодежду, защищающую организм от влияния вредных факторов окружающей среды (см. рисунок 1.5). Рабочие должны быть проинструктированы о правилах пользования выдаваемыми им средствами защиты.

### **Что такое санитарно-гигиенические мероприятия?**

Санитарно-гигиенические мероприятия основаны на изучении влияния условий труда на организм и здоровье человека и таким образом тесно связаны с научной организацией труда, предусматривают осуществление санитарно-гигиенического обслуживания трудящихся на рабочих местах и в бытовых помещениях. К таким мероприятиям относятся создание на рабочих местах нормальной воздушной среды, освещенности, устранение вредного воздействия вибрации и шума, оборудование необходимых бытовых и санитарных помещений и др.

### **Что включают в себя противопожарная безопасность?**

Противопожарная безопасность включает комплекс мероприятий по предупреждению пожаров, улучшению противопожарного состояния зданий и сооружений, снижению пожарной опасности в производственных процессах. Для обеспечения этих мероприятий строители обязаны строго соблюдать требования пожарной безопасности на всех стадиях строительства, начиная с подготовительных работ. В этих целях временные здания и сооружения, возводимые в подготовительный период, следует строить строго по проектам организации строительства и производства работ, которые предварительно согласовывают с органами пожарной охраны. На строительных площадках необходимо обеспечивать правильное складирование материалов и изделий, устранять возможность загорания легковоспламеняющихся и горючих материалов, отражать места производства сварочных работ, своевременно убирать строительный мусор, разрешать курение только в специально отведенных местах, строго соблюдать другие правила пожарной безопасности, а также содержать в постоянной готовности и исправности все средства пожаротушения (линии водопровода с гидрантами, огнетушители, сигнализационные устройства, пожарный инвентарь). За организацию пожарной охраны, выполнение противопожарных мероприятий и исправное содержание средств пожаротушения на участке строительства несет ответственность начальник участка или производитель работ.

### **Кто осуществляет надзор и контроль за охраной труда?**

Надзор и контроль за охраной труда осуществляют органы и инспекции государственного надзора, органы общественного контроля, общественные инспектора и сами строители. Органы и инспекции государственного

надзора следят за соблюдением законодательства о труде, требований стандартов, норм и правил по охране труда и в своей деятельности не зависят от администрации организаций, предприятий и их вышестоящих органов (министерств ведомств). Общественный контроль осуществляют профсоюзные организации, комитетам которых предоставлены широкие права по контролю за выполнением законодательства о труде, требований правил и норм по технике безопасности и производственной санитарии. Администрация строительной организации, намечая мероприятия, направленные на дальнейшее оздоровление и улучшение условий и безопасности труда, обязательно согласовывает их с профсоюзным комитетом. Комитеты профсоюзной организации работу по охране труда осуществляют через комиссии по охране труда. Комиссия по охране труда проверяет обеспечение санитарно-бытовыми помещениями рабочих, качество инструктажа и обучения рабочих по технике безопасности, наличие знаков безопасности и предупредительных надписей на рабочих местах, следит за исправностью инструментов и наличием необходимых ограждений, контролирует выполнение мероприятий по подготовке объектов строительства к работам в зимних условиях. Комиссия по охране труда контролирует выполнение администрацией трудового законодательства о рабочем времени, своевременность выдачи спецодежды, молока, мыла, качество питьевой воды, защитных индивидуальных приспособлений. Комиссии по охране труда имеют право требовать от администрации проведения необходимых мероприятий по улучшению условий труда и заслушивать на своих заседаниях доклады и сообщения руководителей строительных участков по всем вопросам охраны труда. Постановления комиссии по охране труда передаются администрации для исполнения.

### **По какой схеме осуществляют контроль строители?**

Строители осуществляют контроль, как правило, по трехступенчатой схеме. На первой ступени контроля участвуют бригадир, мастер и общественный инспектор по охране труда бригады. Они ежедневно перед началом смены проверяют на своем участке обеспеченность безопасного ведения строительно-монтажных работ и соблюдения санитарно-гигиенического обслуживания рабочих. Особое внимание уделяется организации и соответствующему обеспечению работ с повышенной опасностью. В случае обнаружения условий, угрожающих безопасности или здоровью работающих, мастер обязан принять срочные меры для их устранения, а в случае необходимости – приостановить работы. Вторая ступень контроля проводится раз в неделю. В ней участвуют начальник участка, председатель комиссии по охране труда (старший общественный инспектор), механик и электромонтер. Они проверяют на всех объектах участка: состояние техники безопас-

ности и производственной санитарии; работу первой ступени; выполнение проекта производства работ; исправность и безопасность использования машин, механизмов, энергетических установок транспортных средств; своевременность выдачи спецодежды и защитных приспособлений; выполнение обязательств по охране руда, предложений и замечаний, записанных в журнал проверок на первой ступени контроля. Все выявленные нарушения и отступления регистрируются в журнале с установлением сроков их устранения и исполнителей. Третья ступень контроля проводится раз в месяц. В ней участвуют главный инженер строительной организации, главный механик, главный энергетик, инженер по технике безопасности, которые проверяют: выполнение запланированных мероприятий, постановлений и приказов по обеспечению безопасных условий труда и быта; правильность регистрации и отчетности по несчастным случаям; соблюдение установленных сроков и организацию испытаний средств индивидуальной защиты, приспособлений и других устройств, подлежащих периодическим или единовременным испытаниям; работу первой и второй ступеней контроля. Результаты проверки третьей ступени обсуждают на совещании у главного инженера или начальника организации, намечают меры по устранению установленных недостатков и нарушений, о чем издается соответствующий приказ.

В настоящее время ведется активная разработка научно обоснованных методов борьбы с травматизмом в строительстве. При этом наряду с совершенствованием техники безопасности ведут работы в направлении создания безопасной техники, т. е. таких условий труда, защитных устройств, машин, методов управления и организации работ, которые бы исключили или сводили к минимуму производственный травматизм и профессиональные заболевания.

### **На основе каких документов планируется выполнение мероприятий по охране труда?**

Планирование и выполнение мероприятий по охране труда, а также мониторинг достижения целей в области охраны труда осуществляются в соответствии с Положением о планировании и разработке мероприятий по охране труда (постановление Министерства труда Республики Беларусь от 23.10.2000 № 136) и Инструкцией по оценке условий труда при аттестации рабочих мест по условиям труда и предоставлению компенсаций по ее результатам (постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 22.02.2008 № 35).

### **В какой форме представляется план мероприятий по охране труда и план мероприятий по улучшению условий и охраны труда?**

План мероприятий по охране труда представляется в виде таблицы 14.1.



Таблица 14.1 – План мероприятий по охране труда на 20\_\_ г.

Положение политики в области охраны труда	Цель	Мероприятия	Исполнитель	Срок исполнения	Затраты		Отметка о выполнении
					планируемые	фактические	

План мероприятий по улучшению условий и охраны труда представляется в виде таблицы 14.2.

Таблица 14.2 – План мероприятий по улучшению условий и охраны труда

Наименование подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Стоимость выполнения мероприятия		Ответственный за выполнение мероприятия	Срок выполнения	Ожидаемая экономическая эффективность		Отметка о выполнении
		планируемая	фактическая			улучшение условий труда на рабочих местах	приведение в соответствие с требованиями гигиенических нормативов	

### Что должно содержать мероприятие в области охраны труда?

Мероприятия в области охраны труда должны содержать:

- распределение ответственности и полномочий по его исполнению;
- срок исполнения;
- необходимые затраты на исполнение.

### Что включает в себя план частного характера?

При составлении плана частного характера учитывают:

- обучение;
- обеспечение информационной работы по охране труда;
- устранение несоответствий, выявленных при проверках государственными органами надзора и контроля, аудитах системы управления охраной труда, по материалам расследования несчастных случаев, профессиональных заболеваний;
- планы механизации тяжелых и трудоемких работ;
- планы по улучшению культуры производства;
- планы по организации труда и управления;
- планы по подготовке к работе в осенне-зимних условиях.

Выполнение мероприятий оформляется соответствующими документами и после их утверждения включается в установленную отчетность.

### Как отражаются вопросы охраны труда в Коллективном договоре?

В Коллективном договоре организации имеется раздел по охране труда, разработка которого (вместе с другими разделами) осуществляется совместной комиссией работодателя и профсоюзного комитета с учетом Рекомендаций.

мендаций по улучшению условий и повышению безопасности труда в организациях на основе коллективных договорных отношений (постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 28.05.2007 № 73). В ходе переговоров представителей работодателя и профсоюзного комитета о заключении Коллективного договора вырабатываются согласованные предложения о принятии к реализации соответствующих аспектов охраны труда. После принятия и подписания Коллективного договора составляются текущие и оперативные планы работы. Выполнение мероприятий, включенных в раздел по охране труда, а также программы (планы) в области охраны труда, берется под контроль трудового коллектива, и их выполнение не реже одного раза в год рассматривается на собраниях (конференции) трудового коллектива.

### СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **ТКП 45-1.03-161–2009.** Организация строительного производства. Нормативно-техническая документация Респ. Беларусь. – Введ. 2001-05-01. – Минск, 2000. – 15 с.
- 2 **РСН 8.01.103–2007.** Сборник ресурсно-сметных норм на дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. Ч. 1, 2. – Введ. 2008-01-01. – Минск : Минстройархитектура Респ. Беларусь, 2008. – 135 с.
- 3 **СНБ 1.04.02-02.** Ремонт, реконструкция и реставрация жилых и общественных зданий и сооружений. – Введ. 2003-07-01. – Минск : Минстройархитектура, 2003. – 37 с.
- 4 **Дикман, Л. Г.** Организация строительного производства : учеб. пособие для строит. вузов / Л. Г. Дикман. – Минск : Ассоциация строит. вузов, 2006. – 608 с.
- 5 **Юзефович, А. Н.** Организация и планирование строительного производства : учеб. пособие / А. Н. Юзефович. – Минск : Ассоциация строит. вузов, 2004. – 230 с.
- 6 **П4-04 к СНБ 1.03.02 – 96.** Порядок разработки и согласования проектной документации на ремонт, модернизацию и реконструкцию жилых и общественных зданий и сооружений. – Введ. 2006-03-01. – Минск : Минстройархитектура Респ. Беларусь, 2006. – 280 с.
- 7 **СНиП П-9-78.** Строительные нормы и правила. – Введ. 2001-05-01. – Минск : Минстройархитектура, 2004. – 128 с.
- 8 Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Общая часть. – Минск : Минстройархитектура, 2003. – 97 с.
- 9 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. – Минск : Стройиздат, 1979. – 56 с.
- 10 **СНиП 12-01–2004.** Организация строительства. – Введ. 2006-06-01. – Минск, 2004. – 186 с.
- 11 Организация и управление в строительстве. Основные понятия и термины : учеб. пособие / В. М. Васильев [и др.]. – Минск : Ассоциация строит. вузов, 1999. – 130 с.
- 12 Организация строительного производства : учеб. / Т. Н. Цай [и др.]. – Минск : Ассоциация строит. вузов, 1999. – 46 с.
- 13 Инженерная подготовка строительного производства : учеб. пособие / Т. Н. Цай [и др.]. – Минск : Стройиздат, 1990. – 178 с.
- 14 Управление проектами : учеб. пособие / Н. И. Ильин [и др.]. – СПб. : Два-Три, 1996. – 87 с.

- 15 **Монахов, Н. И.** Справочник заказчика-застройщика : справочное пособие / Н. И. Монахов. – Минск : Стройиздат, 1990. – 78 с.
- 16 Российская архитектурно-строительная энциклопедия : в 7 т. – М. : Триада, Альфа, 2001. – 113 с.
- 17 **Нанасов, П. С.** Управление проектом : учеб. пособие / П. С. Нанасов. – Минск : Ассоциация строит. вузов, 2000. – 89 с.
- 18 Расчёт и оптимизация сетевых графиков строительства: учеб. пособие / В. А. Побожий [и др.]. – Минск : Ассоциация строит. вузов, 2001. – 56 с.
- 19 **Юзефович, А. Н.** Организация строительства одноэтажного промышленного здания : учеб. пособие / А. Н. Юзефович. – Пермь : Пермь гос. технич. ун-т, 2001. – 135 с.
- 20 Организация и управление в строительстве. Основные понятия и термины : учеб. - справ. пособие / В. А. Афанасьев [и др.]. – Минск, 1998. – 55 с.
- 21 Единичные нормы и правила на строительные, монтажные и ремонтные строительные работы. Общая часть. – Минск : Стройиздат, 1992. – 66 с.
- 22 **СНиП III-4-80.** Техника безопасности в строительстве. – Введ. 2001-05-01. – Минск : Стройиздат, 1981. – 78 с.

Учебное издание

*ШАПОВАЛОВ Виктор Михайлович*  
*ПАНТЮХОВ Олег Емельянович*

**ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ  
В СТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ  
(В ВОПРОСАХ И ОТВЕТАХ)**

Учебно-методическое пособие

Редактор *И. И. Эвентов*  
Технический редактор *В. Н. Кучерова*

Подписано в печать 04.10.2017 г. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать на ризографе.  
Усл. печ. л. 12,32. Уч.-изд. л. 13,51. Тираж 250 экз.  
Зак. № . Изд. № 98.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Белорусский государственный университет транспорта.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий  
№ 1/361 от 13.06.2014.  
№ 2/104 от 01.04.2014.  
Ул. Кирова, 34, 246653, Гомель