

# ОСНОВЫ организации и управления в строительстве

СКИФ



Кафедра «Организация строительства»

Лекционный курс

Автор

Петренко Л.К.

## **Аннотация**

Лекционный курс предназначен для обучающихся по направлению 08.03.01 – Строительство, профилю подготовки «Водоснабжение и водоотведение» и «Теплогазоснабжения и вентиляции». Развивает знания и навыки основ организации строительного производства и подробно освещает процессы планирования и управления в строительстве.

## **Автор**

**Петренко Любовь Константиновна –**

**КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ**

Сфера научных интересов – ОРГАНИЗАЦИЯ,  
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Оглавление

РАЗДЕЛ 1. «ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА»		6
1.1	Основные понятия организации строительства.	6
1.2	Основные субъекты строительного производства.	6
1.3	Способы строительства	7
1.4	Подрядные торги в строительстве	8
1.5	Организационно технологическая документация	10
1.6	Состав и ТЭП ПОС	10
1.7	Состав и ТЭП ППР	13
1.8	Проект организации работ на программу строительной организации	17
1.9	Основная организационно-технологическая документация	20
1.10	Основные положения организации проектирования в строительстве	20
1.11	Подготовка строительного производства. Общие положения.	22
1.12	Основные мероприятия участников строительного производства в период подготовки строительства объекта.	22
РАЗДЕЛ 2. «ПЛАНИРОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ»		24
2.1	Организационно-технологическая подготовка строительства.	24
2.2	Внутри и внеплощадочные работы в подготовительный период строительства	25
2.3	Общие принципы проектирования потока	28
2.4	Классификация строительных потоков.	29
2.5	Параметры строительного потока	30
2.6	Применяемые методы расчета основных параметров потоков. Их сущность.	31
2.7	Матричный метод расчета параметров потока.	35
2.8	Графический метод расчета параметров потока.	37
2.9	Моделирование в организационно-технологическом проектировании строительного производства	40
РАЗДЕЛ 3. «МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ И ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ»		41
3.1	Элементы и параметры сетевых графиков	41
3.2	Порядок построения сетевых графиков	43
3.3	Расчет сетевых графиков	43
3.4	Календаризация сетевых графиков	44
3.5	Оценка качества сетевых графиков	45
3.6	Назначение и порядок разработки календарных планов.	45

Основы организации и управления в строительстве

- 3.7 Календарный план на комплекс зданий и сооружений. 47
- 3.8 Информационные технологии, используемые при календарном планировании 50
- 3.9 Назначение и виды стройгенпланов. 51
- 3.10 Расчет площади складов на стройгенплане. 54
- 3.11 Устройство временных зданий и сооружений на стройгенплане. 56
- 3.12 Классификация мобильных зданий на стройгенплане. 57
- 3.13 Расчет общей численности рабочих на строительной площадке. 58
- 3.14 Основные правила проектирования временных зданий на стройгенплане. 58
- 3.15 Проектирование временных сетей водоснабжения и канализации на стройгенплане. 60
- 3.16 Общие положения проектирования стройгенплана в ПОС 61
- 3.17 Общие положения проектирования стройгенплана в ППР 63
- 3.18 Основные этапы проектирования стройгенплана. 65
- 3.19 Основные положения по расположению разбивочных осей на стройгенплане. 66
- 3.20 Основные требования к местоположению знаков разбивочных осей (осевых знаков) 67
- 3.21 Основные правила расположения монтажных механизмов на стройгенплане. 67
- 3.22 Порядок привязки и расчетные параметры монтажного механизма. 68
- 3.23 Определение опасных зон действия кранов на стройгенплане. 69
- 3.24 Основные требования по проектированию временных дорог на стройгенплане. 70
- 3.25 Основные требования по проектированию складского хозяйства на стройгенплане. 72
- 3.26 Определение расхода воды на стройгенплане. 73
- 3.27 Основные схемы устройства временных сетей на стройгенплане. 75
- 3.28 Энергоснабжение строительной площадки. 76
- 3.29 Расчет потребляемой электроэнергии и мощности трансформаторной подстанции на период строительства объекта. 77
- 3.30 Основные правила проектирования теплоснабжения на стройгенплане. 78
- 3.31 Расчет потребности в сжатом воздухе на период строительства объекта. 79
- 3.32 Ограждение строительной площадки. 80

Основы организации и управления в строительстве

3.33	Основные технико-экономические показатели стройгенплана.	
	81	
РАЗДЕЛ 4.	«СДАЧА ЗАКОНЧЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ»	82
4.1	Принципы и функции материально-технического обеспечения.	
	82	
4.2	Основные службы МТО	83
4.3	Определение производственных запасов для производства строительно-монтажных работ	84
4.4	Общие положения по организации транспорта в строительстве	
	85	
4.5	Проектирование механизации в строительстве	88
4.6	Организация контроля за качеством в строительстве.	89
4.7	Виды контроля качества в период производства работ по строительству объекта	90
4.8	Авторский надзор за ходом строительства	91
4.9	Общее положение о приемке и ввода в эксплуатацию законченных строительных объектов	92

## РАЗДЕЛ 1. «ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА»

### 1.1 Основные понятия организации строительства.

**Организация** (от фран. «organization» – сообщаю, устраиваю, стройный вид):

а) упорядоченность, согласованность, взаимодействие отдельных частей целого;

б) объединение людей в совместно реализующих программах или цель и действующих на основании определенных правил и процедур; *правилами и процедурами* являются строительные нормы и правила, ГОСТы, стандарты, указания.

**Организация строительства** – это взаимоувязанная система подготовки к строительству, установление и обеспечение общего порядка, очередности и сроков выполнения работ, снабжение всеми видами ресурсов для обеспечения эффективности и качества строительного комплекса.

**Организация строительного производства** – это взаимоувязанная система подготовки к выполнению отдельных видов работ, установления и обеспечения общего порядка, очередности и сроков выполнения работ, снабжение всеми видами ресурсов для обеспечения эффективности и качества выполнения отдельных видов работ и строительства объекта.

### 1.2 Основные субъекты строительного производства.

Строительство (в широком смысле) включает деятельность следующих субъектов.

**Инвестор** — лицо, вкладывающее собственные или заёмные средства в строительство.

Лица, специализирующиеся на капитальных вложениях в строительство с целью последующего извлечения прибыли, называются девелоперами.

Особая форма инвестиционной деятельности — доленое строительство, когда привлекаются средства граждан для строительства многоквартирных домов.

**Застройщик** — лицо, обеспечивающее строительство на принадлежащем ему земельном участке.

**Заказчики** — уполномоченные инвесторами лица, которые осуществляют реализацию инвестиционных проектов. Заказчиками могут быть сами инвесторы.

По российским законам заказчик, не являющийся инвестором, наделяется правами владения, пользования и распоряжения капитальными вложениями на период и в пределах полномочий, которые установлены договором и (или) государственным контрактом<sup>[1]</sup>.

**Подрядчик** – юридическое или физическое лицо, имеющее лицензию и выполняющее определённый комплекс работ по строительству объектов. Различают понятия «генеральный подрядчик» и «субподрядчик». Генподрядчик возглавляет строительство и несёт ответственность перед заказчиком за своевременное и качественное выполнение проекта. При невозможности

## Основы организации и управления в строительстве

выполнения каких-либо работ своими силами генподрядчик привлекает субподрядные организации и координирует их работу.

Саморегулируемые организации (СРО) изыскателей, проектировщиков и строителей.

**Саморегулируемые организации** — некоммерческие организации, объединяющие субъекты предпринимательской деятельности, работающие в определенной отрасли производства товаров (работ, услуг), либо объединяющие субъекты профессиональной деятельности определенного вида.

Профессиональные научные и творческие организации (например, РААСН, Союз архитекторов России), международные организации (ФИДИК).

**Государство** в лице органов государственной власти и местного самоуправления является специфическим субъектом строительной деятельности. Оно определяет градостроительную и жилищную политику, осуществляет правовое (в том числе техническое) регулирование, а также государственный строительный надзор.

В простых случаях (например, индивидуальное жилищное строительство) инвестор, застройщик, заказчик и подрядчик могут совпадать в одном лице, а СРО и иные некоммерческие организации — не участвовать в таких отношениях вовсе.

### 1.3 Способы строительства

Создание строительной продукции осуществляется тремя основными способами:

- подрядным;
- хозяйственным;
- смешанным.

*При подрядном строительстве* объекта осуществляется силами постоянно действующих строительных организаций по договору заказчика.

*При хозяйственном способе* заказчик выступает одновременно и в качестве подрядчика, т.е. строит сам себе объект и именуется застройщиком. Застройщик на базе своего отдела капитального строительства (ОКС) или управления капитального строительства (УКС) создает временное строительное подразделение, как правило, из рабочих основного и подсобного производства предприятия. Иногда для выполнения сложных строительно-монтажных работ ОКС нанимает специалистов извне. Кроме того, в процессе строительства используются машины и механизмы предприятия или при необходимости они арендуются у других организаций.

*Достоинства подрядного способа* очевидны по сравнению с хозяйственным. Это наличие у подрядчика собственной производственной базы, наличие опыта, более высокая квалификация персонала и как следствие, более высокие темпы строительства объекта, более высокое качества, минимум затрат материальных, технических, трудовых и денежных средств.

Но есть *область эффективного применения хозяйственного способа*, а именно: реконструкция;

## Основы организации и управления в строительстве

техническое перевооружение и ремонт промышленных объектов, особенно без остановки основного производства и совмещение с ним по графику строительных работ.

*Преимущество хозяйственного способа* заключается еще и в том, что идет процесс более оперативного управления.

Когда часть работ выполняется собственными силами застройщика, а часть работ выполняется по договору подряда, такой способ получил название **смешанного**.

### 1.4 Подрядные торги в строительстве

В международной практике капитального строительства выбор проектировщиков, подрядчиков, поставщиков технологического оборудования обычно осуществляется на конкурсно основе путем проведения торгов. Лучшим механизмом для создания конкурентной среды являются подрядные торги, позволяющие демополизовать рынок строительных услуг. Заказчик работ при торгах стремится обеспечить лучшие условия по ценам, качеству работ и срокам их выполнения. Конкуренция при размещении заказов идет на каждой фазе жизненного цикла проекта. Это осуществляется в виде конкурсов, подрядных торгов.

Подрядные торги могут проводиться при:

- строительстве зданий, сооружений, предприятий;
- выполнении проектно-изыскательских, монтажных, пуско-наладочных и других видов работ;
- выборе поставщика материалов, конструкций, оборудования;
- управлении проектом, инжиниринге, консультировании и контроле и надзоре;
- других технических и организационных работах и услугах их обоснованных сочетаниях.

**Подрядные торги** — конкурсная форма размещения заказов в инвестиционной строительной деятельности на всех фазах осуществления проекта с целью выбора лучшего предложения для выполнения работ и оказания услуг.



Основы организации и управления в строительстве

Процедура проведения торгов состоит из следующих этапов:

Фазы торгов	Процедуры процесса подрядных торгов
Начальная фаза	Инициация торгов Назначение организатора торгов Определение объекта и предмета торгов Объявление о торгах
Фаза разработки проекта торгов: подготовка и проведение торгов	Формирование тендерного комитета Проведение предварительной квалификации Разработка тендерной документации Расчет смет инвестора и оферента Подготовка оферты и предложений Встречи и переговоры Посещение места строительства Проверка документов Внесение задатка
Фаза выполнения проекта торгов: проведение торгов	Утверждение регламента и критериев оценки Процедура вскрытия оферт Оценка предложений и их анализ Обоснования тендерного комитета Выбор генподрядчика Выбор субподрядчика Контроль и проверка документов
Фаза завершения: заключение контрактов	Подготовка контракта Заключение контрактов и субконтрактов Контроль документов, процедур, анализ и банк данных Информация о победителе и контракте

Тендерный комитет совместно с организатором торгов и заказчиком несут полную ответственность за правильность подготовки, проведения и объективность результатов торгов, соблюдение законов и других нормативных актов Российской Федерации, международных соглашений. После этого тендерным комитетом разрабатывается тендерная документация (тендер), состоящая из технической и коммерческой частей.

*Тендерная документация* представляет собой комплект документов, подготавливаемый по поручению заказчика или организатора торгов и распространяемый за определенную тендерным комитетом плату. Она, как правило, включает в себя следующие разделы:

- приглашение к участию в торгах;
- общие сведения об объеме и предмете торгов;
- техническую часть (проектную документацию) и коммерческую часть тендерной документации;
- инструкции оферентам;
- форму заявки претендента на участие в торгах;
- условия и порядок проведения торгов;

## Основы организации и управления в строительстве

- проект договора.

Определение стоимости предмета подрядных торгов (Ц<sub>т</sub>) при наличии предпроектной и проектно-сметной документации

$$Ц_{т} = A_{т} + K_{н} + K_{ндс},$$

где A<sub>т</sub> – сметная стоимость в текущем уровне цен на период проведения подрядных торгов, K<sub>н</sub> – коэффициент инфляции к стоимости предмета торгов до момента платежа по договору; K<sub>ндс</sub> – коэффициент учета НДС

### 1.5 Организационно технологическая документация

К организационно-технологической документации относятся проекты организации строительства (ПОС) и проекты производства работ (ППР).

Карты операционного контроля, технологические регламенты и другие, могут быть использованы как дополнительный справочный материал.

К производственной документации относятся:

- общий журнал работ,
- журналы по отдельным видам работ,
- журнал авторского надзора проектных организаций,
- акты осмотра скрытых работ,
- акты промежуточной приёмки ответственных конструкций,
- акты испытания оборудования, систем, сетей и устройств,
- другие документы по отдельным видам работ, предусмотренные СНиП.

К исполнительной документации относят комплект рабочих чертежей с подписями о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам, или внесенным в них по согласованию с проектной организацией изменениями, сделанными лицами, ответственными за производство строительно-монтажных работ.

Проект организации строительства (ПОС) в составе организационно-технологической документации является обязательным документом для заказчика и подрядных организаций.

### 1.6 Состав и ТЭП ПОС

В составе ПОС решают следующие основные задания:

- устанавливают оптимальную продолжительность строительства объекта;
- разрабатывают календарный план или сетевой график;
- график финансирования по годам;
- выявляют потребные ресурсы (материалы, оборудования, рабочие, строительные машины и механизмы) и срок их использования на строительстве;
- выбирают и согласовывают источники получения материалов, разрабатывают транспортную схему;
- обосновывают потребность в развитии и использовании существующей производственной базы с разработкой стройгенпланов;

## Основы организации и управления в строительстве

- разрабатывают технологические схемы производства сложных видов работ или используют типовые технологические схемы и карты;
- решают вопросы охраны труда и техники безопасности при производстве работ.

Для разработки ПОС подбирают исходные материалы, характеризующие природные условия района строительства (климатические, геологические, гидрологические, гидрологические) и параметры строящегося объекта (назначение, размеры, объемы, материалы). Кроме того, проводят дополнительные изыскания и собирают сведения, строительных работ; наличие и размещение местных строительных материалов, изделий и конструкций, ремонтных мастерских и заводов; транспортные организации, дорожная сеть и возможности их использования; населенные пункты, занятость населения и возможности привлечения их к работам; энергетические возможности района – наличие ЛЭП, электростанций, топлива; источники водоснабжения в период строительства. Изучают возможности и мощность имеющихся строительных организаций.

С учетом этих условий составляют ПОС, обосновывающий распределение капитальных вложений, потребность в кадрах и материальных ресурсах. Он служит исходным документом для разработки ППР обычным и поточным методом.

Детальность разработки ПОС и частично его содержание определяется степенью сложности объектов строительства, которые по этому признаку делят на категории.

К 1-й категории относят особо сложные нетиповые объекты со сложными видами работ, индивидуальными техническими и конструктивными решениями; со сложными условиями поставок основного оборудования по индивидуальным техническими и конструктивными решениями; со сложными условиями поставок основного оборудования по индивидуальным заказам; при участии большого количества субподрядных организаций.

Ко 2-й категории относятся нетиповые объекты средней сложности, возводимые по индивидуальным повторяющимся проектам при участии ограниченного числа субподрядчиков.

К 3-й категории относят простые некрупные объекты с типовыми сооружениями по одностадийным проектам, в строительстве которых участвуют 1...3 субподрядных организаций.

Важнейший вопрос при разработке ПОС – выбор оптимальной продолжительности строительства, от которого зависят капитальные затраты на его осуществления.

Для нахождения оптимальной продолжительности строительства приходится разрабатывать и сравнивать несколько вариантов ПОС.

Проект организации строительства объекта должен разрабатываться на полный объем строительства, предусмотренный проектом. При строительстве объекта по очередям проект организации строительства на первую очередь должен разрабатываться с учетом осуществления строительства на полное развитие.

Основы организации и управления в строительстве

В состав проекта организации строительства включаются:

1. Календарный план строительства, в котором определяются сроки и очередность строительства основных и вспомогательных зданий и сооружений, технологических узлов и этапов работ, пусковых комплексов с распределением капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ по зданиям и сооружениям и периодам строительства.

2. Строительные генеральные планы для подготовительного и основного периодов строительства с расположением постоянных зданий и сооружений, мест размещения временных, в том числе мобильных (инвентарных) зданий и сооружений, постоянных и временных железных и автомобильных дорог и других путей для транспортирования оборудования (в том числе тяжеловесного и крупногабаритного); конструкций, материалов и изделий; путей для перемещения кранов большой грузоподъемности; инженерных сетей, мест подключения временных инженерных коммуникаций (сетей) к действующим сетям с указанием источников обеспечения стройплощадки электроэнергией, водой, теплом, паром; складских площадок; основных монтажных кранов и других строительных машин, механизированных установок; существующих и подлежащих сносу строений, мест расположения знаков закрепления разбивочных осей зданий и сооружений.

В случаях, когда организационными и техническими решениями охватывается территория за пределами площадки строительства, кроме строительного генерального плана разрабатывается также ситуационный план строительства с расположением предприятий материально-технической базы и карьеров, жилых поселков, внешних путей и дорог (с указанием их длины и пропускной способности), станций примыкания к путям МПС, линий связи и электропередачи, с транспортными схемами поставки строительных материалов, конструкций, деталей и оборудования, с нанесением границ территории возводимого объекта и примыкающих к ней участков существующих зданий и сооружений, вырубки леса, участков, временно отводимых для нужд строительства;

3. Организационно-технологические схемы, определяющие оптимальную последовательность возведения зданий и сооружений с указанием технологической последовательности работ;

4. Ведомость объемов основных строительных, монтажных и специальных строительных работ, определенных проектно-сметной документацией, с выделением работ по основным зданиям и сооружениям, пусковым комплексам и периодам строительства .

5. Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалах и оборудовании с распределением по календарным периодам строительства, составляемую на объект строительства в целом и на основные здания и сооружения исходя из объемов работ и действующих норм расхода строительных материалов .

6. График потребности в основных строительных машинах и транспортных средствах по строительству в целом, составленный на основе физических объемов работ, объемов грузоперевозок и норм выработки строительных машин и средств транспорта.

7. График потребности в кадрах строителей по основным категориям, составленный на основе нормативной трудоемкости строительства объекта и

## Основы организации и управления в строительстве

объемов строительно-монтажных работ по основным организациям, участвующим в строительстве, с учетом плановых норм выработки на одного работающего этих организаций.

8. Пояснительная записка, содержащая: характеристику условий строительства; обоснование методов производства строительных, монтажных и специальных строительных работ, а также технические решения по возведению сложных зданий и сооружений; мероприятия по выполнению работ вахтовым методом; указания о методах осуществления инструментального контроля за качеством сооружений; мероприятия по охране труда; условия сохранения окружающей природной среды; обоснование потребности в основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, электрической энергии, паре, воде, кислороде, ацетилене, сжатом воздухе, а также временных зданиях и сооружениях с решением по набору мобильных (инвентарных) зданий и сооружений и указанием принятых типовых проектов; перечень основных строительных организаций с характеристикой их производственной мощности.

В проекте организации строительства необходимо приводить следующие **техничко-экономические показатели**:

- общую продолжительность строительства, в том числе подготовительного периода и периода монтажа оборудования, мес;
- максимальную численность работающих, чел;
- затраты труда на выполнение строительно-монтажных работ, чел.-дни.

### 1.7 Состав и ТЭП ППР

ППР составляют по заказу строительной организации на основании рабочих чертежей с учетом решений ПОС и конкретных условий строительства. Его можно разрабатывать на возведение пусковых комплексов, отдельных объектов, а также на отдельные виды работ. ППР является руководством для оперативного управления строительным производством.

1. В состав проекта производства работ на возведение здания, сооружения или его части (узла) включаются:

а) календарный план производства работ по объекту или комплексный сетевой график, в которых устанавливаются последовательность и сроки выполнения работ с максимально возможным их совмещением, а также нормативное время работы строительных машин, определяется потребность в трудовых ресурсах и средствах механизации, выделяются этапы и комплексы работ, поручаемые бригадам (в том числе работающим по методу бригадного подряда) и определяется их количественный, профессиональный и квалификационный состав .

б) строительный генеральный план с указанием: границ строительной площадки и видов ее ограждений, действующих и временных наземных и воздушных сетей и коммуникаций, постоянных и временных дорог, схем движения средств транспорта и механизмов, мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия, размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, опасных зон, путей и средств подъема работающих на рабочие ярусы (этажи), а также проходов в здания и сооружения, размещения источников и средств энергообеспечения и освещения

Основы организации и управления в строительстве

строительной площадки с указанием расположения заземляющих контуров, мест расположения устройств для удаления строительного мусора, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, площадок укрупнительной сборки конструкций, расположения помещений для санитарно бытового обслуживания строителей, питьевых установок и мест отдыха, а также зон выполнения работ повышенной опасности. На просадочных грунтах водоразборные пункты, временные сооружения и механизированные установки с применением мокрых процессов должны размещаться на строительной площадке с низкой по рельефу местности стороны от зданий и сооружений, а площадки вокруг них должны быть спланированы с организованным быстрым отводом воды;

в) графики поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования (форма 2) с данными о поступлении этих ресурсов по каждой подрядной бригаде и с приложением комплектовочных ведомостей (при наличии службы производственно-технологической комплектации — унифицированной документации по технологической комплектации), а в случаях строительства комплектно-блочным методом — графики комплектной поставки блоков;

г) графики движения рабочих кадров по объекту и основных строительных машин по объекту .

Графики движения основных строительных машин следует разрабатывать с учетом своевременного выполнения каждой бригадой поручаемого ей комплекса работ. Потребность в основных строительных машинах на земляных работах следует определять исходя из условия выполнения их преимущественно комплексными механизированными подрядными бригадами;

д) технологические карты (схемы) (с использованием соответствующей типовой документации) на выполнение отдельных видов работ с включением схем операционного контроля качества, описанием методов производства работ, указанием трудозатрат и потребности в материалах, машинах, оснастке, приспособлениях и средствах защиты работающих, а также последовательности демонтажных работ при реконструкции предприятий, зданий и сооружений;

е) решения по производству геодезических работ, включающие схемы размещения знаков для выполнения геодезических построений и измерений, а также указания о необходимой точности и технических средствах геодезического контроля выполнения строительного-монтажных работ;

ж) решения по технике безопасности в составе, определенном СНиП 1114-80;

з) мероприятия по выполнению работ методом сквозного поточного бригадного подряда, составленные на основе данных, имеющихся в рабочих чертежах, согласованные с субподрядными организациями и включающие графики работы хозрасчетных бригад генеральных подрядных и субподрядных организаций, составы технологических комплектов технических средств оснащения бригад;

и) мероприятия по выполнению, в случае необходимости, работ вахтовым методом, включающие графики работы, режимы труда и отдыха и составы технологических комплектов оснащения бригад;

к) решения по прокладке временных сетей водо-, тепло- и энергоснабжения и освещения (в том числе аварийного) строительной площадки и рабочих мест с

Основы организации и управления в строительстве

разработкой, при необходимости, рабочих чертежей подводки сетей от источников питания;

л) перечня технологического инвентаря и монтажной оснастки, а также схемы строповки грузов;

м) пояснительная записка, содержащая:

– обоснованные решения по производству работ, в том числе выполняемых в зимнее время;

– потребность в энергетических ресурсах и решения по ее покрытию;

– перечень мобильных (инвентарных) зданий и сооружений и устройств с расчетом потребности и обоснованием условий привязки их к участкам строительной площадки;

– мероприятия, направленные на обеспечение сохранности и исключение хищения материалов, изделий, конструкций и оборудования на строительной площадке, в зданиях и сооружениях;

– мероприятия по защите действующих зданий и сооружений от повреждений, а также природоохранные мероприятия;

– технико-экономические показатели, включая объемы и продолжительность выполнения строительно-монтажных работ, а также их себестоимость в сопоставлении со сметной, уровень механизации и затраты труда на 1 м объема, 1 м площади здания, на единицу физических объемов работ или иной показатель, принятый для определения производительности труда.

2. Проект производства работ на выполнение отдельных видов работ (монтажных, санитарно-технических, отделочных, геодезических и т.п.) должен состоять из:

– календарного плана производства работ по виду работ, в котором выделяются этапы работ, поручаемые бригадам, в том числе работающим по методу бригадного подряда, и определяется их количественный и профессионально-квалификационный состав;

– строительного генерального плана;

– технологической карты производства работ с приложением схемы операционного контроля качества, данных о потребности в основных материалах, конструкциях и изделиях, а также используемых машинах, приспособлениях и оснастке и краткой пояснительной записки с необходимыми обоснованиями и технико-экономическими показателями.

3. Проект производства работ на подготовительный период строительства должен содержать:

а) календарный план производства работ по объекту (виду работ);

б) строительный генеральный план с указанием на нем мест расположения временных, в том числе мобильных (инвентарных) зданий, сооружений и устройств, в и внутривозрадных сетей с подводкой их к местам подключения и потребления, а также постоянных объектов, возводимых в подготовительный период для нужд строительства, с выделением работ, выполняемых по ним в подготовительный период;

в) технологические карты;

г) графики движения рабочих кадров и основных строительных машин;

Основы организации и управления в строительстве

д) график поступления на строительство необходимых на этот период строительных конструкций, изделий, основных материалов и оборудования;

е) схемы размещения знаков для выполнения геодезических построений, измерений, а также указания о необходимой точности и технических средствах геодезического контроля;

ж) пояснительную записку.

4. Основные положения по производству строительных и монтажных работ в составе рабочей документации типовых проектов предприятий, зданий и сооружений должны разрабатываться проектной организацией с обоснованием принятых методов организации и технологии выполнения основных видов работ с указаниями по производству работ в зимних условиях, с требованиями по технике безопасности, перечнем рекомендуемой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений. К указанным положениям должны прилагаться график производства работ с указанием физических объемов работ и затрат труда на их выполнение, схема строительного генерального плана на возведение надземной части здания (сооружения) и краткая пояснительная записка.

5. Документация по организации работ, разрабатываемая при подготовке строительной организации к строительству объектов, должна включать:

-календарный план (сводный) строительства объектов годовой (двух летней) производственной программы строительной организации с установлением последовательности и сроков поточного выполнения работ, их взаимной увязке во времени с целью достижения полной загрузки и ритмичной работы производственных подразделений строительной организации в плановом периоде;

-ведомость (сводная) поставки технологических комплектов строительных материалов, деталей, конструкций и инженерного оборудования на объекты годовой (двухлетней) производственной программы строительной организации в увязке с работой производственных подразделений и сроками возведения отдельных зданий, сооружений, их частей и выполнения отдельных видов работ.

При продолжительности строительства более одного года календарный план второго и последующих лет ежегодно уточняют на основе утвержденных планов строительства.

При строительстве несложных объектов ППР может состоять только из календарного плана, стройгенплана и пояснительной записки.

ППР составляют при отсутствии типовых решений и должны утверждаться и передаваться на строительство не позднее, чем за два месяца до начала работ на объекте.

ППР утверждает гл. инженером подрядной строительной организации (генподрядчика), а по монтажным и специальным работам гл. инженерами субподрядных организаций.

**Выполнения строительных работ без ППР – не допускается!**

**ТЭП ППР**

1 Сметная стоимость строительства определяется как итог по объектной смете.

2 Стоимость строительно-монтажных работ определяется по объектной смете суммированием итогов строительных и монтажных работ.



Основы организации и управления в строительстве

3 Нормируемые затраты труда по строительству данного объекта определяются как сумма затрат труда в человека днях всех работ в календарном графике.

4 Планируемые затраты труда по объекту определяются на основе графика движения рабочих дней как сумма произведений численности рабочих по периодам строительства на число дней их работы, т.е. площадь графика рабочих в чел. дн.

5 Затраты труда на 1м<sup>3</sup> здания определяется путем деления планируемых затрат труда по объекту на объем здания.

6 Продолжительность строительства по нормам определяется на основании СНИП 1.04.03-08 НОРМЫ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЗАДЕЛА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПРЕДПРИЯТИЙ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, по проекту по величине критического пути сетевого графика или по календарному плану.

7 Процент перевыполнения норм выработки определяется путем деления нормируемой трудоемкости на планируемую и умножением на 100%.

8 Коэффициент неравномерности движения рабочей силы.  $K_{нер} = \frac{N_{max}}{N_{ср-спис}}$ ;  $N_{ср-спис} = \frac{Q_{пл}}{T_{кр}}$ .

$N_{max}$  – максимальная дневная численность рабочих по графику движения, чел.;

$N_{ср-спис}$  – среднесписочная численность рабочих в день за весь период строительства;

$Q_{пл}$  – планируемая трудоемкость строительства объекта, чел. дни;

$T_{кр}$  – продолжительность критического пути, т.е. планируемый срок строительства.

$$K_{нер} \leq 2$$

9 Среднедневная выработка на 1 работника определяется делением сметной стоимости строительно-монтажных работ на планируемую затраты труда по объекту с коэффициентом 1,5, учитывающим все категории работников на строительстве объекта.

## 1.8 Проект организации работ на программу строительной организации

ПОР – совокупность организационно-технологических документов, используемых при выполнении программы производственной деятельности строительного или монтажного предприятия.

Проект организации работ (ПОР) 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.

## Основы организации и управления в строительстве

Основными документами, разрабатываемые в составе ПОР являются:

- календарный план строительства объектов производственной программы строительства или монтажного предприятия;
- схемы организации комплексных строительных и монтажных потоков;
- ведомость поставки технологических комплектов строительных материалов, деталей, конструкций и оборудования на объекты строительства;
- графики движения бригад по объектам;
- графики движения основных строительных машин по объектам;
- график освоения СМР.

ПОР позволяет сбалансировать поставленные задачи по строительству объектов с производственной мощностью строительства и монтажных предприятий.

Основными исходными данными для разработки ПОР служат:

- договоры подряда на капитальное строительство;
- внутривозвращенные титульные списки;
- проектно-сметная документация;
- организационно- технологические модели возведения объектов, принятые в ПОС и ППР;
- данные об объемах и сроках поставки материальных ресурсов;
- наличие основных строительных машин и механизмов, имеющихся трудовых ресурсов.

В составе ПОР определяются основные технико-экономические показатели:

- сроки ввода объектов в эксплуатацию;
- объемы строительных и монтажных работ по исполнителям и календарным периодам;
- планируемая производительность труда по товарной выработке.

ПОР разрабатывается подрядной организацией и согласовывается с субподрядными организациями в части объемов и сроков работ, выполняемых этими организациями по объектам и периодам строительства.

### **Основные положения проекта организации работ на строительстве**

1. Зона, в пределах которой работает кран, является опасной и должна быть ограждена.

2. Все проемы в здании, находящиеся в зоне действия крана, во избежание попадания людей в опасную зону должны быть закрыты.

3. С целью безаварийного ведения работ в строительстве для каждого объекта должен быть разработан проект организации работ (ПОР). В этом проекте должны быть учтены все мероприятия по технике безопасности, указаны средства механизации тяжелых и трудоемких работ по горизонтальному и вертикальному транспорту материалов, типы применяемых строительных материалов, инвентарные леса, подмости и т. д.

4. При возведении зданий в жилых районах в проекте организации работ должно быть предусмотрено ограждение строительной площадки забором высотой 2 м во избежание доступа на территорию посторонних лиц.

Основы организации и управления в строительстве

5. Если строящиеся здания расположены вдоль улицы, то над заборами, отгораживающими здание от улицы, должны устраиваться козырьки шириной в 1 м для защиты проходящих лиц от возможного падения со здания строительных материалов, инструмента и т. п.

6. Складирование строительных материалов должно производиться только в местах, предусмотренных проектом организации работ. Элементы, как правило, должны располагаться в зоне действия башенного крана.

7. Складские площадки предварительно должны быть выровнены, а в зимнее время очищены от снега и льда. Разрывы между складскими помещениями устанавливаются в соответствии с требованиями противопожарной техники.

8. Строительные элементы следует по возможности располагать в положении, соответствующем рабочему: стеновые панели — вертикально, плиты перекрытия — горизонтально.

9. Укладка материалов должна производиться с учетом их веса и жесткости. Между элементами необходимо укладывать деревянные прокладки.

10. Мелкие штучные строительные материалы, блоки— следует перевозить и хранить в контейнерах. Применение контейнеров позволяет сократить число перегрузок, уменьшить потребность в рабочих и, следовательно, увеличивает безопасность работ.

11. Проходы между штабелями строительных материалов должны быть не менее 1 м.

12. В каждом штабеле следует хранить только однородные элементы.

13. Стекло должно храниться в ящиках в 1 ряд. При сортировке и перегрузках стекла рабочие должны надевать рукавицы во избежание пореза рук.

14. На территории строительства должны быть установлены указатели проездов -и проходов.

15. Проходы для рабочих и проезды для машин должны быть всегда свободными: загромождение их материалами или мусором не допускается. Ширина проездов при одностороннем движении должна быть не менее 4 м.

16. Все рабочие места, проходы, склады и т. п. в вечернее время должны быть хорошо освещены. Работа в неосвещенных местах запрещается. При отключении рабочего освещения автоматически должно включаться аварийное.

17. При проведении монтажных работ одновременно на разных уровнях между ними должны устраиваться защитные настилы.

18. В случае работы двух или нескольких кранов на общих путях проектом организации работ должны быть предусмотрены условия, предупреждающие их столкновение (ограничение, например, угла поворота или пути передвижения кранов).

19. Для отвода атмосферных осадков на строительной площадке должны быть предусмотрены водостоки.

## **1.9 Основная организационно-технологическая документация**

К организационно-технологической документации относятся проекты организации строительства (ПОС) и проекты производства работ (ППР).

Карты операционного контроля, технологические регламенты и другие, могут быть использованы как дополнительный справочный материал.

К производственной документации относятся:

общий журнал работ,

журналы по отдельным видам работ,

журнал авторского надзора проектных организаций,

акты осмотра скрытых работ,

акты промежуточной приёмки ответственных конструкций,

акты испытания оборудования, систем, сетей и устройств,

другие документы по отдельным видам работ, предусмотренные СНиП.

К исполнительной документации относят комплект рабочих чертежей с подписями о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам, или внесенным в них по согласованию с проектной организацией изменениями, сделанными лицами, ответственными за производство строительно-монтажных работ.

Нормативные документы используемые при проектировании объектов: Градостроительный кодекс РФ, СНиП 3.01.01.-85 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА, СНиП 12-01-2004 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА, РД 11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ.

## **1.10 Основные положения организации проектирования в строительстве**

Проект – предварительно подготовленное, обоснованное техническими и экономическими расчётами и изображённое графически решение по строительству какого-либо здания, сооружения или их комплекса.

Проектирование – взаимоувязанный комплекс работ коллектива специалистов, результатом работы которых является техническая документация для строительства зданий, сооружений и их комплексов.

Генеральным проектировщиком является проектная организация, выполняющая основную часть проектных работ (в промышленном строительстве – технологическую). Генпроектировщик несёт перед заказчиком полную ответственность за комплектность проекта, полную взаимоувязку всех его разделов и за сроки разработки в соответствии с графиком проектирования по заключённому контракту.

Задание на проектирование разрабатывается заказчиком при участии проектной организации. Задание должно содержать следующие данные: основание для проектирования (заказ), назначение объекта, качественные и количественные показатели предполагаемой к выпуску продукции и проектируемого объекта,

## Основы организации и управления в строительстве

источники получения сырья и рабочей силы, сроки и очередность строительства объекта, предполагаемый участок строительства.

В зависимости от сложности объекта проектная документация на строительство может разрабатываться в одну или две стадии. Для объектов, строящихся по проектам массового или повторного применения, для технически несложных объектов и объектов технического перевооружения проектно-сметная документация разрабатывается в одну стадию – рабочий проект.

Проектирование технически сложных объектов выполняется в две стадии – проект и рабочая документация.

Состав проекта и стадии проектирования изложены в «Инструкции о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство зданий и сооружений (СНиП 11-01-95).

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.

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.

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

## **1.11 Подготовка строительного производства. Общие положения.**

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).
- провести изыскания для разработки проектной документации;
- разработать проектную документацию;
- пройти экспертизу разработанной проектной документации.

## **1.12 Основные мероприятия участников строительного производства в период подготовки строительства объекта.**

- Схема развития и размещения производственных сил по регионам субъектов федерации.
  - Подготовка предложений необходимости строительства (инвестор).
  - Составление задания на проектирования (застройщик).
  - Оформление протокола о намерениях по строительству (инвестор, застройщик)
    - Эскизная разработка с определением объемно-планировочных решений по объекту и его технико-экономические показатели (застройщик, проектировщик, заказчик).
    - Заключение по обследованию территории (инвестор, застройщик и проектировщик).
    - Определение потребности в инженерном обеспечении (заказчик, проектировщик).
      - Экономические изыскания (застройщик, проектировщик).
      - Технические изыскания (застройщик, проектировщик).
      - Регистрация производства инженерных изысканий с оформлением договора аренды земельного участка (застройщик).
      - Инженерные изыскания (заказчик, проектировщик).
      - Получение заключений СЭС, Штаба ГО ЧС (заказчик, проектировщик).
      - Получение градостроительного заключения (застройщик).
      - Получение заключения на отчуждение участка (застройщик)

## Основы организации и управления в строительстве

- Уточнение задания на проектирование и согласование его в местном экспертном управлении (застройщик, проектировщик)
- Заключение экологической экспертизы и составление протокола с общественностью по сооружению здания (застройщик)
- Утверждение инвестиций и задания на проектирование (застройщик)
- Получение технических указаний по инженерному обеспечению объекта (заказчик, проектировщик)
- Получение распорядительного документа на строительство (инвестор, застройщик)
- Выпуск ТЭО или разработка утверждаемой части проекта ПОС или ППР (застройщик, заказчик, проектировщик).
- Согласование, рассмотрение и одобрение проектных решений (инвестор, заказчик, проектировщик, застройщик).
- Проведение подрядных торгов по строительству объекта недвижимости (инвестор, застройщик)
- Выбор и утверждение генподрядчика (инвестор, застройщик)
- Проведение экспертизы ПОС (проектировщик, заказчик)
- Разработка ПОР организацией, выполняющей генподрядные работы. (генподрядчик)
- Выпуск рабочей документации (заказчик, проектировщик)
- Оформление разрешения в местном государственном архитектурном надзоре (заказчик, проектировщик, генподрядчик).
- Утверждение проектно-сметной документации, корректировка инвестиций и выпуск постановления или приказа на строительство. (инвестор, застройщик, генподрядчик, проектировщик).
- Выполнение работ подготовительного периода (генподрядчик, заказчик, авторский надзор)
- Выполнение основных строительного-монтажных работ согласно ППР.

## **РАЗДЕЛ 2. «ПЛАНИРОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ»**

### **2.1 Организационно-технологическая подготовка строительства.**

Организационно-техническая подготовка должна включать:

- проведение изысканий;
- обеспечение стройки проектно-сметной документацией,
- отвод в натуре площадки (трассы) для строительства,
- оформление финансирования строительства,
- заключение договоров подряда и субподряда на строительство,
- оформление разрешений и допусков на производство работ,
- решение вопросов о переселении лиц и организаций,
- размещенных в подлежащих сносу зданиях,
- обеспечение строительства подъездными путями, электро-, водо- и теплоснабжением, системой связи и помещениями бытового обслуживания кадров строителей,
- организацию поставки на строительство оборудования, конструкций, материалов и готовых изделий.

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).

#### **Экономические изыскания.**

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.

#### **Инженерные (технические) изыскания.**



## Основы организации и управления в строительстве

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.

### **Строительные изыскания.**

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.

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.

## **2.2 Внутри и внеплощадочные работы в подготовительный период строительства**

Подготовка строительного производства должна обеспечивать планомерное развертывание строительно-монтажных работ и взаимоувязанную деятельность всех участников строительства объекта.

Общая организационно-техническая подготовка должна выполняться в соответствии с Правилами о договорах подряда на капитальное строительство и включать в том числе: обеспечение стройки проектно-сметной документацией, отвод в натуре площадки (трассы) для строительства, оформление финансирования строительства, заключение договоров подряда и субподряда на строительство, оформление разрешений и допусков на производство работ, решение вопросов о переселении лиц и организаций, размещенных в подлежащих сносу зданиях, обеспечение строительства подъездными путями, электро-, водо- и теплоснабжением, системой связи и помещениями бытового обслуживания кадров строителей, организацию поставки на строительство оборудования, конструкций, материалов и готовых изделий.

Подготовка к строительству каждого объекта должна предусматривать изучение инженерно-техническим персоналом проектно-сметной документации (включая документацию по результатам технического обследования конструкций

## Основы организации и управления в строительстве

при реконструкции действующего предприятия), детальное ознакомление с условиями строительства, разработку проектов производства работ на внеплощадочные и внутриплощадочные подготовительные работы, возведение зданий, сооружений и их частей, а также выполнение самих работ подготовительного периода с учетом природоохранных требований и требований по безопасности труда.

Внеплощадочные подготовительные работы должны включать строительство подъездных путей и причалов, линий электропередач с трансформаторными подстанциями, сетей водоснабжения с водозаборными сооружениями, канализационных коллекторов с очистными сооружениями, жилых поселков для строителей, необходимых сооружений по развитию производственной базы строительной организации, а также сооружений и устройств связи для управления строительством.

Внутриплощадочные подготовительные работы должны предусматривать сдачу-приёмку геодезической разбивочной основы для строительства и геодезические разбивочные работы для прокладки инженерных сетей, дорог и возведения зданий и сооружений, освобождение строительной площадки для производства строительно-монтажных работ (расчистка территории, снос строений и др.), планировку территории, искусственное понижение (в необходимых случаях) уровня грунтовых вод, перекладку существующих и прокладку новых инженерных сетей, устройство постоянных и временных дорог, инвентарных временных ограждений строительной площадки с организацией в необходимых случаях контрольно-пропускного режима, размещение мобильных (инвентарных) зданий и сооружений производственного, складского, вспомогательного, бытового и общественного назначения, устройство складских площадок и помещений для материалов, конструкций и оборудования, организацию связи для оперативно-диспетчерского управления производством работ, обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации.

В подготовительный период должны быть также возведены постоянные здания и сооружения, используемые для нужд строительства, или приспособлены для этих целей существующие.

Строительство временных неинвентарных зданий и сооружений допускается только в виде исключения при соответствующем обосновании.

Устройство временных внеплощадочных и внутриплощадочных дорог допускается только в случаях нецелесообразности или невозможности использования для нужд строительства постоянных существующих и запроектированных дорог. Конструкция всех дорог, используемых в качестве временных, должна обеспечивать движение строительной техники и перевозку максимальных по массе и габаритам строительных грузов.

Обеспечение строительства водой, теплом, паром, сжатым воздухом и электроэнергией, как правило, должно осуществляться от действующих систем, сетей и установок с использованием для нужд строительства запроектированных постоянных инвентарных сетей и сооружений.

Конкретный объём и сроки выполнения работ, выполняемых в подготовительный период, определяются проектами организации строительства и

Основы организации и управления в строительстве

производства работ, разрабатываемыми в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85\* «Организация строительного производства».

*Запрещается* осуществление строительно-монтажных работ без утвержденных проекта организации строительства и проекта производства работ. *Не допускаются* отступления от решений проектов организации строительства и проектов производства работ без согласования с организациями, разработавшими и утвердившими их.

До начала земляных работ на строительной площадке должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- разработаны проекты производства работ по устройству земляных сооружений;
- переданы и приняты закрепленные на местности знаки геодезической разбивки земляных сооружений; отведены и закреплены на местности площади с учетом необходимой ширины полос земли для производства работ, под грунтовые карьеры и резервы, под постоянные и временные отвалы грунта и вскрышных пород, под временные землевозные дороги, трубопроводы, линии электропередач, а также площади, необходимые при работах способом гидромеханизации для устройства водоемов и отстойников;
- выполнены работы по расчистке территории от леса, камней и валунов, осушению и отводу поверхностных вод, устройству временных инвентарных зданий, складских площадок и др.

Плодородный слой почвы в основании насыпей и на площади, занимаемой разными выемками, до начала основных земляных работ должен быть снят в размерах, установленных проектом организации строительства и перемещен в отвалы для последующего использования его при рекультивации или повышении плодородия малопродуктивных угодий. Допускается не снимать плодородный слой: при толщине плодородного слоя менее 10 см; на болотах, заболоченных и обводненных участках;

- на почвах с низким плодородием в соответствии с ГОСТ 17.5.3.05-84 «Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к землеванию», ГОСТ 17.4.3.02-85 «Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ», ГОСТ 17.5.3.06-85 «Охрана природы. Земля. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ»;

- при разработке траншей шириной по верху 1 м и менее.

Необходимость снятия и мощность снимаемого плодородного слоя устанавливаются в проекте организации строительства с учетом уровня плодородия, природной зоны в соответствии с требованиями действующих стандартов и требованиями предыдущего абзаца.

Снятие и нанесение плодородного слоя следует производить, когда грунт находится в немёрзлом состоянии.

Хранение плодородного грунта должно осуществляться в соответствии с ГОСТ 17.4.3.02-85 и ГОСТ 17.5.3.04-83\*. Способы хранения грунта и защиты буртов от эрозии, подтопления, загрязнения должны быть установлены в проекте организации строительства.

## Основы организации и управления в строительстве

Окончание внеплощадочных и внутриплощадочных подготовительных работ в объёме, обеспечивающем строительство объекта запроектированными темпами, должно быть подтверждено актом, составленным заказчиком и генподрядчиком с участием субподрядной организации, выполняющей работы в подготовительный период, и профсоюзного комитета генподрядчика.

### 2.3 Общие принципы проектирования потока

#### Сущность поточного метода организации работ

*Поточным строительством* называется метод организации строительного производства, при котором обеспечивается планомерный и ритмичный выпуск строительной продукции на основе непрерывного и равномерного использования бригад или звеньев рабочих постоянного состава при условии своевременного обеспечения их комплектной поставкой необходимыми материально-техническими ресурсами.

#### Основные принципы проектирования и классификация потоков

При поточном методе организации строительного производства руководствуются следующими принципами:

- расчленение общего объёма работ, здания или сооружения на захватки, ярусы или участки примерно равной или кратной трудоёмкости;
- расчленение технологического процесса возведения здания или сооружения на составляющие процессы, например, устройство фундаментов, возведение стен и перекрытий, устройство кровли, отделочные работы и т.д.;
- разделение труда между исполнителями (специализация исполнителей);
- создание производственного ритма потока.

Проектирование строительного потока производят на основе объёмно-планировочных и конструктивных решений объектов с учётом специализации и численности бригад, машин и механизмов. При этом руководствуются реальным количеством ресурсов, которые могут быть использованы для выполнения объёма работ в потоке. Непрерывность производства достигается расчётом элементов потока, состава бригад и применяемых строительных машин и механизмов. Совмещением производственных процессов по времени и полным использованием фронта работ на захватках при поточном методе достигается сокращение общего срока строительства.

*Фронт работ* – это пространство, в пределах которого выполняются строительно-монтажные работы. **Участок фронта работ (строящегося объекта, секции, этажа), выделенный для работы бригады, выполняющей вид или цикл работ за определённый отрезок времени, называют захваткой.** Часть захватки, на которой работает звено рабочих, называется *делянкой*. По высоте объект в зависимости от конструктивных особенностей и технологии производства работ делится на *ярусы*.

#### В строительстве различают следующие разновидности потоков:

- частные потоки, предназначенные для выполнения простейших процессов работ;

## Основы организации и управления в строительстве

- специализированные потоки – для выполнения отдельных видов работ или возведения отдельных конструктивных элементов;
- объектные потоки, состоящие из специализированных потоков, продукцией которых являются законченные объекты или их части;
- комплексные потоки, состоящие из объектных потоков, продукцией которых являются комплекс объектов (пусковой комплекс промышленного предприятия, комплекс объектов жилого микрорайона и др.).
- для строительства линейных сооружений (дороги, магистральные трубопроводы, линии электропередачи и др.) организуются *линейные* потоки.

### 2.4 Классификация строительных потоков.

#### По структуре:

1. простые (частные) — последовательность выполнения одного процесса на ряде захваток одной специализированной бригадой (звеном). Продукция: фундаменты, гидроизоляция и т.д.

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

2. специализированный поток — совокупность нескольких частных, объединённых одной системой и схемой потока параметров. Продукция: отдельные элементы или части здания;

Специализированный поток – это совокупность технологически связанных частных потоков, совместной продукцией которых является либо конструктивный 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 ковёр в отдельности частные потоки, а вместе конструктивный элемент: кровля.

3. объектный — состоит из нескольких специализированных составляющих. Продукция: готовое здание;

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.

4. комплексный поток — состоит из нескольких объектных, объединённых общей продукцией в виде промышленного предприятия или жилого массива.

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.

#### По характеру развития потоков во времени:

## Основы организации и управления в строительстве

- ритмичные потоки с постоянным ритмом — все составляющие потоки имеют единый ритм;
- ритмичные с кратным ритмом — в котором потоки имеют не равные, но кратные ритмы;
- неритмичные — составляющие потоки не имеют единого ритма из-за неоднородности зданий и неравномерности темпов.

По продолжительности функционирования:

- краткосрочные — организуются для возведения нескольких зданий и имеют разовый характер;
- непрерывные — рассчитаны на длительное время и охватывающие всю или почти всю годовую программу строительной организации;
- сквозные — включают в себя все стадии производства от изготовления, транспортировки, монтажа до отделки.

По направлению:

- горизонтальные;

Горизонтальное направление потока осуществляется, например, при устройстве фундаментов, монтаже конструкций одного этажа, кровельных работах и др.

- вертикальные;

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.

- ступенчатые.

Смешанное направление потоков формируется при комбинированных схемах. Преобладающей схемой развития потоков в многоэтажном строительстве является горизонтально-вертикальная, в одноэтажном – горизонтальная.

## 2.5 Параметры строительного потока

Организация поточного строительства предприятий, зданий и сооружений предусматривает определение пространственных, технологических и временных параметров и зависимостей между ними.

1. К пространственным параметрам потока относятся: фронт работ, захватка, участок, делянка, ярус.

Фронт работ – пространство, в пределах которого осуществляются СМР в соответствии с заданием.

Захватка (участок фронта работ) – часть здания или его конструктивного элемента, в пределах которого развиваются и увязываются между собой частные потоки, входящие в состав специализированного потока. Размеры захваток устанавливают исходя из планировочных, объемных и конструктивных решений здания и направлений развития основных процессов по его возведению. В качестве захваток принимают повторяющиеся пролеты, секции, этажи и т.д.

Участок – часть возводимого здания, в пределах которого развиваются взаимосвязанные специализированные потоки, входящие в состав объектного

## Основы организации и управления в строительстве

потока. Участок представляет собой пространственную конструктивно-технологическую часть здания, при возведении которой повторяется весь комплекс строительных, монтажных и специальных работ.

Делянка – часть фронта работ, отводимая для звена или одного рабочего.

Ярус – части здания, на которые делится объект по высоте в зависимости от конструктивных особенностей и технологии производства работ.

2. К технологическим параметрам потока относятся: число частных, специализированных или объектных потоков ( $n$ ), объемы и трудоемкость работ, интенсивность (мощность) потока.

Интенсивность (мощность) потока – количество продукции в натуральных показателях, выпускаемой строительным потоком за единицу времени. Например, количество квадратных метров общей площади жилья в день.

3. К временным параметрам потока относятся:

общая продолжительность работ по потоку в целом;

шаг потока – это промежуток времени, между началом работ двух смежных бригад потока;

ритм работы бригады – продолжительность работы на отведенной ей одной захватке (участке);

период развертывания потока – промежуток времени между началом первого и завершающего процессов, т.е. время, в течение которого в строительный поток постепенно включаются все бригады, участвующие в специализированном или объектном потоке;

период свертывания потока – промежуток времени между окончанием первого и завершающего процессов, т.е. время, в течение которого из строительного потока постепенно выключаются все бригады, участвующие в специализированном или объектном потоке;

период выпуска готовой продукции – время, равное продолжительности работ завершающей бригады (частного, специализированного или объектного потока).

4. Различают еще статические параметры и динамические. К статическим параметрам относят такие параметры, которые не зависят от производственных условий – объем работ, трудоемкость работ, стоимость работ.

К динамическим относят такие параметры, которые полностью зависят от конкретных производственных условий – численность рабочих, выработка на одного рабочего в день, интенсивность потока.

## 2.6 Применяемые методы расчета основных параметров потоков. Их сущность.

Строительные потоки имеют параметры трех видов:

1 – пространственные (фронт работ, делянка, ярус, захватка, монтажный участок);

2 – технологические (число частных потоков, объемы работ, трудоемкость, интенсивность или мощность потока). Интенсивность потока определяет выпуск объема продукции за единицу времени:

$$(J)_i = Qp/t = Qp/m \times k;$$

Основы организации и управления в строительстве

З – временные (модуль цикличности, т. е. показатель ритма; шаг и темп потока).

При расчетах потоков рекомендуется использовать нижеуказанные параметры:

$t_{ц}$  – ритм потока, т. е. время работы бригады (звена) на одной захватке;

$t$  – продолжительность частного потока;

$k$  – шаг потока, т. е. время между началом работы двух смежных бригад потока;

$T$  – продолжительность строительства;

$m$  – число захваток, участвующих в процессе;

$n$  – число процессов, или циклов (число бригад, или звеньев);

$r$  – численность рабочих (ресурсов).

В развитии строительного потока наблюдается 4 периода:

1.  $T_p$  – наращивание производственной мощности, или период развертывания – время, в течение которого в строительный поток включаются все бригады, участвующие в потоке;

2.  $T_y$  – развернутый или установившейся период, который образуется при условии:  $m \geq n$ ;

3.  $T_c$  – свертывание работ или период свертывания;

4.  $T_{вп}$  – период выпуска готовой продукции, т. е. время продолжительности работ завершающей бригады в потоке. В ритмичных потоках  $T_{вп} = T_y + T_c$ .

Развитие строительного потока может быть представлено двумя графиками – линейным календарным и циклограммой.

**Методы расчета потоков**

Расчет ритмичных потоков заключается в определении их общей продолжительности с использованием формулы:  $T = m \times k + (n - 1) \times k = k \times (m + n - 1)$ .

При производстве штукатурных работ, устройстве монолитных конструкций возникают технологические перерывы общей продолжительностью  $\Sigma \Delta t$ . Продолжительность потока в этом случае увеличивается:  $T = k \cdot (m + n - 1) + \Sigma \Delta t$ .

Расчет параметров неритмичного потока с однородным изменением ритма выполняется графическим или аналитическим методом, используя таблицу.

При расчете табличным методом сначала заполняется верхняя половина таблицы (табл. А.1) и определяется максимальная продолжительность работы бригад на одной из захваток. Затем делается расчет по определению сроков окончания работы бригад на захватках.

Первоначально определяются сроки окончания работ для бригады I и заносятся в первую строку второй части таблицы. Для определения сроков окончания работы последующих бригад достаточно к окончанию работы предшествующей бригады прибавить максимальный ритм (в примере – 5 дней на 4 захватке). На основании результатов расчёта построим циклограмму потока (рис. А.1).



Основы организации и управления в строительстве

Бригады	Параметры	Захватки				
		1	2	3	4	5
I II III IV	Ритм работы бригады, дни	1	3	2	5	3
		1	3	2	5	3
		1	3	2	5	3
		1	3	2	5	3
I II III IV	Сроки окончания работы бригад на захватках	1	4	6	11	14
		6	9	11	16	19
		11	14	16	21	24
		16	19	21	26	29



Рис. А.1. Неритмичный поток с однородным изменением ритма. Циклограмма

Расчет параметров **неритмичного потока с неоднородным изменением ритма** также рассчитывается на графике или аналитическим методом с использованием матриц (рис. А.2).



Рис. А.2. Матрица и ее состав

Основными задачами матричного метода являются нахождение мест критического сближения работы смежных бригад на захватке, определение общей продолжительности потока, простоев (ожиданий), сроков окончания работ бригады на захватке (рис. А.3). Данный метод расчета допустимо использовать для всех видов потоков.

Первоначально определяются сроки окончания работ первой бригады на каждой захватке, затем – второй бригады. Определяем точки максимального сближения первой и второй бригад, делаем пересчет сроков окончания работ второй бригады и определяем продолжительность ожиданий по захваткам.

Основы организации и управления в строительстве

m \ n	I	II	III	IV	$\Sigma t_{\text{ср}}$	$\Sigma \Delta t$
0		36	812	17		
1	3	③ 2 ④ 5	•	4	14	7
2	5	• 7 ② ①	4	4	19	3
3	2	⑤ 4 ① ②	① 3	3	13	7
4	4	⑤ 3 ② ②	② 5	5	14	9
5	1	⑦ 4 • 3 ④	2	2	10	11
$\Sigma t_{\text{ср}}$	15	20	17	18	70 дн	37 дн

Рис. А.3. Матрица с результатами расчета параметров потока

Следующий этап – расчет сроков окончания работ третьей бригады, определение точек максимального сближения между второй и третьей бригадами и т. д. по аналогии с предыдущими бригадами. Показатель срока окончания работы последней бригады на последней захватке указывает общую продолжительность потока (Т). По результатам расчета матрицы, построим циклограмму потока.

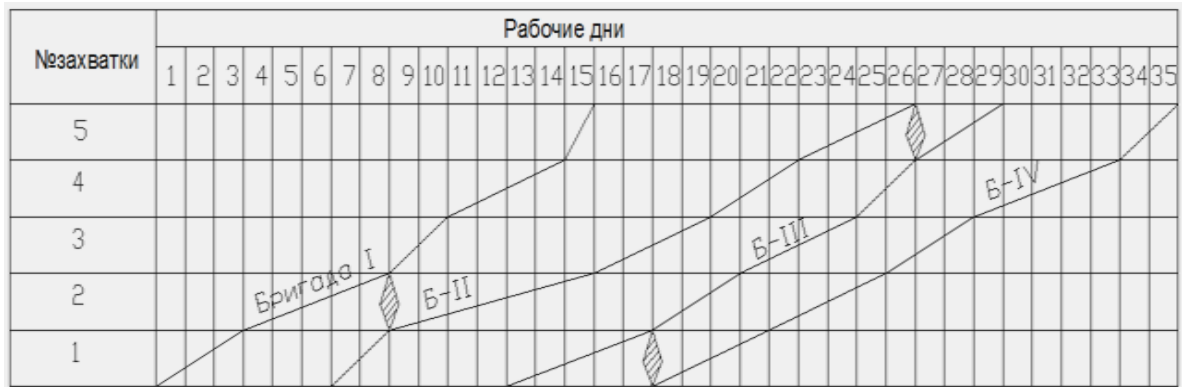


Рис. А.4. Неритмичный поток с неоднородным изменением ритма. Циклограмма.

Затем определяются показатели эффективности потоков. А.3. Показатели эффективности потоков

Качество запроектированного потока оценивается:

1 – коэффициент равномерности движения рабочих (трудовых ресурсов):

$$\alpha = \frac{R_{max}}{R_{ср}} \rightarrow 1,$$

где  $R_{max}$  – максимальное количество рабочих (определяется по графику);

$R_{ср}$  – среднее количество рабочих, определяемое по формуле

$$R_{cp} = \frac{\sum Q}{T}, \text{ чел.}$$

где  $\sum Q$  – сумма трудозатрат, чел/дн;  
 $T$  – общая продолжительность потока, дн.  
 $2$  – коэффициент совмещения работ

$$K_c = \frac{\sum t_i - T}{\sum t_i - t_{max}},$$

где  $\sum t_i$  – сумма продолжительности работ частных потоков, дн.;  
 $t_{max}$  – максимальная продолжительность отдельного вида работ, дн.;  
 $T$  – общая продолжительность потока, дн.  
 $3$  – коэффициент плотности графика

$$K_n = \frac{\sum t_i}{\sum t_i + \sum \Delta t} \rightarrow 1,$$

где  $\sum \Delta t$  – суммарное значение продолжительности организационных перерывов между бригадами, дн.  
 $4$  – коэффициент равномерности потока по времени:

$$K_p = \frac{T_{уст}}{T} \rightarrow 1,$$

где  $T_{уст}$  – продолжительность установившегося периода, дн.

## 2.7 Матричный метод расчета параметров потока.

Исходные данные: Общее число захваток  $N = 4$ . Ритм работы бригады:

- на земляных работах – 1 день;
- на устройстве песчаного основания – 3 дня;
- на установке бортового камня – 2 дня;
- на устройстве бетонной подготовки – 4 дня.

Работы ведутся в одну смену при постоянном составе бригад. Трудоёмкость работ на отдельных захватках одинакова. Исходные данные записываются в клеточную матрицу (рис. 3.5). В строках матрицы указываются захваты, а столбцах – процессы. В центре каждой клетки, представляющей захватку, проставляется продолжительность выполнения соответствующего процесса на захватке. Под клеточной матрицей указывается суммарная продолжительность каждого процесса на всех захватках.

Расчёт ведут по столбцам: для первого процесса всегда сверху вниз, а для последующих – в зависимости от суммарной продолжительности процессов на захватках. Если суммарная продолжительность следующего процесса больше, чем предыдущего, то расчёт ведут также сверху вниз, а если меньше – снизу вверх. В

Основы организации и управления в строительстве

каждой клетке кроме продолжительности (ритма работы бригады) проставляют два значения: в левом верхнем углу – время начала процесса на захватке, а в правом нижнем углу – время его окончания.

		Процессы			
		1	2	3	4
Захватки	I	0 1 1	1 3 4	7 3 4	9 2 9 13
	II	1 1 2	4 2 7	9 2 11	13 4 17
	III	2 1 3	7 4 10	11 1 13	17 4 21
	IV	3 1 4	10 6 13	13 2 15	21 4 25
		4	< 12	> 8	< 6

Рис. 3.5. Матричный способ расчёта ритмичных потоков

Время начала первого процесса на первой захватке всегда принимается равным нулю (аналогично началу координат при построении циклограммы поточного строительства). Суммируя время начала процесса с его продолжительностью, определяют время окончания процесса на данной захватке, которое записывают в правом нижнем углу клетки.

В рассматриваемом примере время окончания первого процесса на первой захватке, равное 1, может считаться началом этого процесса на следующей захватке. Поэтому цифру 1 из нижнего правого угла верхней клетки переносим без изменений в верхний левый (накрест лежащий) угол следующей нижней клетки и определяем вышеуказанным способом окончание процесса на второй захватке. Подобная процедура повторяется на всех захватках до завершения данного процесса. Затем переходим ко второму процессу. Так как его общая продолжительность в рассматриваемом примере больше продолжительности первого ( $12 > 4$ ), то расчёт ведём опять сверху вниз. Поскольку второй процесс на первой захватке можно начать сразу же после окончания на ней первого процесса, то цифру 1 из нижнего угла левой клетки переносим в верхний угол правой клетки в качестве начала второго процесса. Дальше расчёт ведём аналогично первому процессу. В результате получаем, что второй процесс будет закончен на 13-й день. Переходя к третьему процессу, устанавливаем, что его общая продолжительность меньше продолжительности второго ( $8 < 12$ ). Следовательно, второй и третий процессы нужно увязывать, начиная с последней захватки, и вести расчёт снизу вверх. Поэтому цифру 13 из нижнего угла левой клетки (второй столбец) переносим

Основы организации и управления в строительстве

в верхний угол правой клетки (третий столбец). Одновременно цифру 13 переносим в нижний правый угол вышележащей клетки, где она показывает окончание третьего процесса на третьей захватке. Начало его на этой же захватке определится как разность между окончанием процесса и его продолжительностью ( $13 - 2 = 11$ ). Двигаясь вверх по этому столбцу, в таком же порядке проставляем в каждой клетке сначала окончание, а затем начало выполнения процесса на соответствующей захватке. Аналогично заполняем все клетки четвертого столбца (сверху вниз). Цифра (25) в нижнем углу последней клетки показывает общую продолжительность выполнения всей совокупности частных потоков. Разность между началами процессов в смежных клетках по горизонтали показывает величину интервалов между ними. Например, интервал между началами первого и второго процессов на первой захватке составляет 1 день, между вторым и третьим – шесть дней ( $7 - 1 = 6$ ), между третьим и четвертым – 2 дня ( $9 - 7 = 2$ ). Из рис. 3.5 можно получить данные о величине организационных перерывов между окончанием предшествующего процесса на одной из захваток и началом на ней следующего. Для этого необходимо определить разность значений накрест лежащих углов двух смежных частных потоков. Например, перерыв между началом выполнения третьего процесса на первой захватке и окончанием на ней второго процесса составит три дня ( $7 - 4 = 3$ ). Перерывы отмечены крестиками.

**2.8 Графический метод расчета параметров потока.**

Организация неритмичных потоков имеет ряд особенностей, которые обусловлены изменяющимися ритмами работы бригад или звеньев при переходе на другую захватку.

Рассмотрим организацию этих потоков на примере, описываемом следующими исходными условиями:

Общее число захваток  $N = 8$ .

Состав работ и количество исполнителей:

отрывка котлована под подвал и фундаменты – 4 чел;

монтаж фундаментов стен и подвала – 8 чел;

монтаж перекрытий над подвалом – 6 чел.

Работы ведутся в одну смену при постоянном составе бригад.

Трудоёмкость работ по отдельным захваткам различна.

Ритм работы бригад на захватках приведён в таблице.

*Ритм работы бригад на захватках*

Номер бригады	Номера захваток							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Ритмы работы бригад, дни							
1	2	1	2	2	2	1	3	2
2	1	3	1	1	2	2	2	3
3	2	2	2	1	1	1	3	2

Задача может быть решена аналитическим или графическим способом.

**А. Аналитический способ**

Исходя из условия поточного выполнения работ на одной захватке может работать только одна бригада. Поэтому в процессе работ предусматриваются организационные перерывы между работой смежных бригад или, так называемые, пустующие захваты. Наличие пустующих захваток является характерным для неритмичных потоков. Определяем интервал времени «с», через который последующая бригада может включиться в выполнение своей работы на первой захватке. Сначала строим циклограмму работы первой бригады (рис. 3.4).

Затем записываем продолжительность работы бригады № 1 нарастающим итогом, начиная со второй захватки, т.е. составляем ряд чисел:

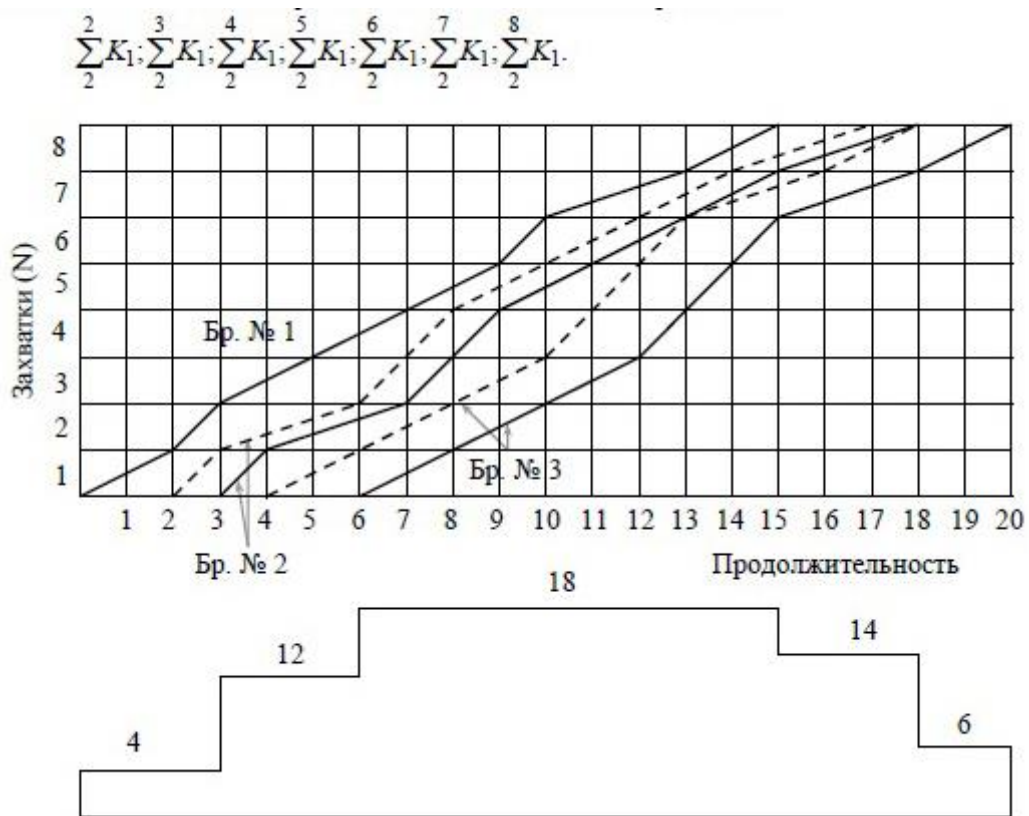


Рис. 3.4. Циклограмма неритмичного потока и график потребности рабочих

Таким же образом составляем ряд чисел, начиная с первой захватки, для бригады № 2. Получившиеся два ряда чисел пишем друг под другом и вычитаем числа второго ряда из чисел первого. Для рассматриваемого варианта это выглядит следующим образом:

Ряд чисел для бригады № 1:	1;	3;	5;	7;	8;	11;	13	
Ряд чисел для бригады № 2:	1;	4;	5;	6;	8;	10;	12;	15
Разность «а»:	0	-1	0	+1	0	+1	+1	-15

Наибольшее положительное значение разности показывает величину организационного перерыва между окончанием и началом работы смежных бригад

Основы организации и управления в строительстве

№ 1 и № 2. Интервал между началами работы смежных бригад определится по формуле:

$c = a_{max} + k_{пред}$ , где  $a_{max}$  – наибольшее положительное значение разности чисел рядов;  $k_{пред}$  – ритм работы предшествующей бригады на первой захватке.

В рассматриваемом примере наибольшая разность равна одному дню, поэтому  $c_1 = 1 + 2 = 3$  дня. Откладываем на оси времени (рис. 3.4) полученный интервал, равный 3 дням, от начала координат и находим точку начала работы второй бригады. Затем строим циклограмму работы второй бригады. Аналогичным способом увязываем работу бригад № 2 и № 3. Нарастающий ряд чисел продолжительности работы для бригады № 2 записываем, начиная со второй захватки, а для бригады № 3 – с первой захватки.

Ряд чисел для бригады № 2:	3;	4;	5;	7;	9;	11;	14	
Ряд чисел для бригады № 3:	2;	4;	6;	7;	8;	9;	12;	14
Разность «а»:	+1	0	-1	0	+1	+2	+2	-14

Тогда  $c_2 = 2 + 1 = 3$  дня.

Откладываем три дня от начала работы бригады № 2 (рис. 3.4) и строим циклограмму работы бригады № 3. В результате получаем циклограмму неритмичного специализированного потока.

На основе циклограммы потока строим диаграмму потребности рабочих.

Общая продолжительность неритмичного специализированного потока определяется по формуле:

$$T_0 = \sum_{i=1}^{b-1} k_i + \sum_1^{b-1} a_{max} + T_{бр.п}, \quad (3.14)$$

где  $\sum_{i=1}^{b-1} k_i$  – суммарная продолжительность работы всех бригад за исключением последней, на первой захватке;

$\sum_1^{b-1} a_{max}$  – сумма максимальных разностей между числами рядов смежных бригад;

$T_{бр.п}$  – продолжительность работы последней бригады на всех захватках.

В данном примере  $T_0 = (2 + 1) + (1 + 2) + 14 = 20$  дней.

Из диаграммы потребности рабочих определим показатель равномерности потока по времени.

$$a_2 = \frac{T_0 - (T_p + T_c)}{T_0}, \quad (3.15)$$

где  $T_p$  – период развертывания потока;

$T_c$  – период свертывания потока.

Подставив соответствующие значения, получим  $a_2 = \frac{20 - (6 + 5)}{20} = 0,45$ .

При графическом способе (рис. 3.4) сначала строим циклограмму работы бригады № 1. Затем строим пунктиром предварительную циклограмму работы бригады № 2, планируя начало работы бригады № 2 сразу же после окончания работы бригады № 1 на первой захватке. После построения циклограммы работы

## Основы организации и управления в строительстве

бригады № 2 производим анализ совместной работы бригад и приходим к выводу, что три промежутка времени бригады № 1 и № 2 работают одновременно на одних и тех же захватках (захватки № 5, 7, 8), что противоречит принципу поточного строительства. Наибольшая продолжительность времени совместной работы бригад на вышеуказанных захватках:  $a = 1$  дню. Следовательно, сдвигаем начало работы бригады № 2 вправо на 1 день и наносим окончательное ее положение сплошной линией. Затем пунктиром наносим предварительную циклограмму работы бригады № 3, начиная ее на 5-й день, когда бригада № 2 освободит первую захватку. Устанавливаем, что при этом четыре промежутка времени бригады № 2 и № 3 на захватках № 2, 6, 7 и 8 работают совместно, что недопустимо. Наибольшая продолжительность времени совместной работы бригад  $a = 2$  дням. Сдвигаем начало работы бригады № 3 вправо на 2 дня и наносим окончательное положение циклограммы работы этой бригады сплошной линией.

### 2.9 Моделирование в организационно-технологическом проектировании строительного производства

**Сетевая модель** – это графическое изображение, отражающее технологические и организационные взаимосвязи процесса производства строительных работ.

**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.

**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.



## РАЗДЕЛ 3. «МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ И ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ»

### 3.1 Элементы и параметры сетевых графиков

**Сетевой график** состоит из четырёх элементов: работы, события, ожидания и зависимости.

**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 строительства 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.



В строительстве может возникать необходимость в перерывах между выполняемыми работами. 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. Такие технологические перерывы называют **ожиданием**. **Ожидание** – процесс,

## Основы организации и управления в строительстве

требующий времени и не потребляющий материальных и трудовых ресурсов. Ожидание изображается, как и работа, сплошной стрелкой с указанием продолжительности и наименованием ожидания.



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.

Зависимость изображается на сетевом графике 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.

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.

**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.

**Код события.** 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 события.

### 3.2 Порядок построения сетевых графиков

1. Одна и только одна бригада работает на одной захватке.
2. Для промежуточных работ обязательно чередование работа – ожидание.
3. Конец события является и одновременно началом последующего события.
3. Нумерацию событий нужно производить только после полного построения сети;
4. Нумерация (кодирование) событий должна соответствовать последовательности работ во времени, т.е. предшествующим событиям присваиваются меньшие номера;
5. 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;
6. Первоначальный вариант сетевого графика строится без учёта продолжительности составляющих его работ, обеспечивая только технологическую последовательность.

Построить модель.

### 3.3 Расчет сетевых графиков

**Раннее начало работы** – самое раннее из возможных время начала работы – определяют продолжительность самого длинного пути от исходного события до начального события данной работы  $T_{i-j}^{P.O.} = \max t_{h-i}$

**Раннее окончание работы** – время окончание работы, если она начата в самый ранний из возможных сроков, определяют суммой раннего начала и продолжительности данной работы  $T_{i-j}^{P.O.} = T_{i-j}^{P.H.} + t_{i-j}$

**Позднее окончание работы** – самый поздний из допустимых сроков окончания работы, при котором не увеличивается общая продолжительность работ сетевого графика. Позднее окончание равно минимальному из сроков поздних начал последующих работ.  $T_{i-j}^{П.О.} = \min T_{j-k}^{П.Н.}$

**Позднее начало работы** – самый поздний из допустимых сроков начала работы, при котором не увеличивается общая продолжительность работ. Позднее начало работы равно разности между величинами ее позднего окончания и продолжительности.

$$T_{i-j}^{П.Н.} = T_{i-j}^{П.О.} - t_{i-j}$$

**Общий резерв времени** – это максимальное время, за которое можно задержать начало работы или увеличить ее продолжительность без изменения общего срока строительства. Данная величина определяется разностью поздних и ранних сроков начала или окончания работы  $R_{i-j} = T_{i-j}^{П.Н.} - T_{i-j}^{P.H.} = T_{i-j}^{П.О.} - T_{i-j}^{P.O.}$

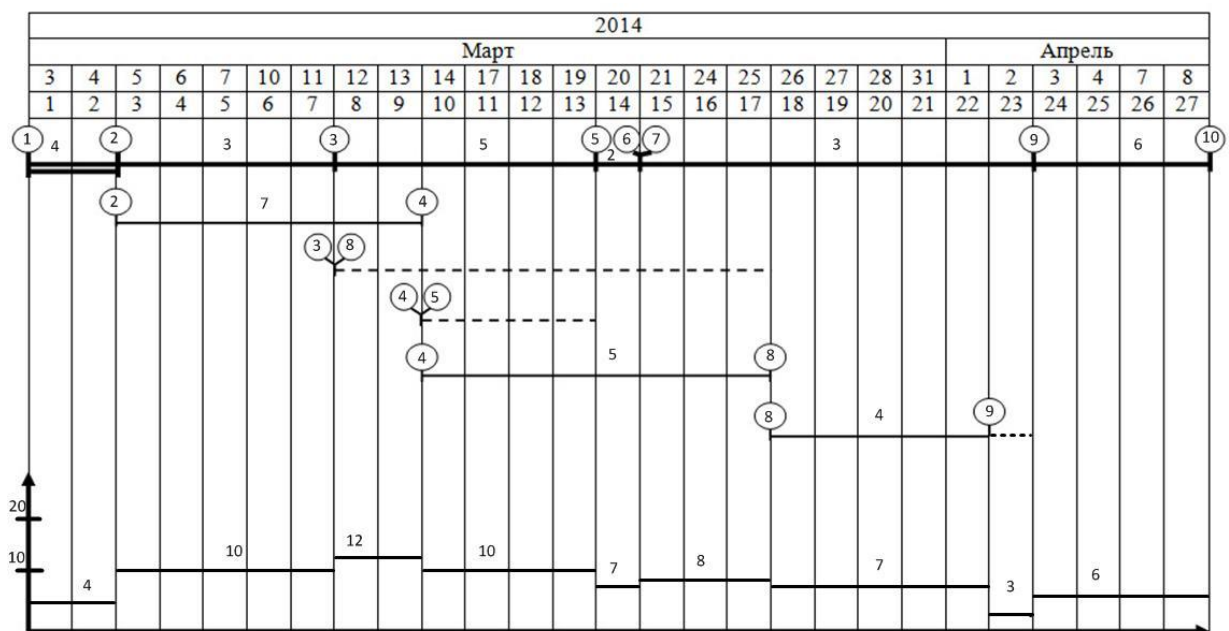
**Частный резерв времени** – максимальное количество времени, на которое можно перенести начало работы или увеличить ее продолжительность без изменения раннего начала последующих работ. Данная величина определяется

разностью значений раннего начала последующей работы и раннего окончания данной работы

$$r_{i-j} = T_{j-k}^{P.H.} - T_{i-j}^{P.O.}$$

1 этап			2 этап				3 этап	
Коды начальных событий предшествующих работ $h$	Код работы $i-j$	Продолжительность работы $t_{i-j}$	Ранние сроки		Поздние сроки		Резервы времени	
			Раннее начало $T_{i-j}^{P.H.}$	Раннее окончание $T_{i-j}^{P.O.}$	Позднее начало $T_{i-j}^{П.Н.}$	Позднее окончание $T_{i-j}^{П.О.}$	Общий резерв $R_{i-j}$	Частный резерв $r_{i-j}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9

### 3.4 Календаризация сетевых графиков



- 1 В первой верхней строке заполняется год проектирования.
- 2 Во второй строке указываются месяцы проектирования.
- 3 В третьей строке указываются календарные дни месяцев проектирования работ.
- 4 В четвертой строке указываются рабочие дни выполнения работ.
- 5 Первыми на график наносятся работы, лежащие на критическом пути.
- 6 В соответствии с построенным сетевым графиком наносятся остальные работы сетевого графика.
- 7 На график наносятся коды работ с ожиданием и зависимостью.
- 8 Все работы наносятся согласно рассчитанной продолжительности данных работ.
- 9 Коды работ обозначающие одновременно начальные и завершающие события наносятся друг под другом.
- 10 Под графиком проектируется эпюра движения рабочей силы.

### 3.5 Оценка качества сетевых графиков

#### Проверка правильности расчета сетевого графика

1. Для работ, лежащих на критическом пути ранние и поздние сроки начала и окончания равны.

$$T_{i-j}^{П.Н.} = T_{i-j}^{Р.Н.} \quad T_{i-j}^{П.О.} = T_{i-j}^{Р.О.}$$

2. Работы, лежащие на критическом пути имеют частный и общий резервы времени равные 0.

3. Частные резервы времени меньше либо равен общему резерву  $r_{i-j} \leq R_{i-j}$

### 3.6 Назначение и порядок разработки календарных планов.

*Календарный план* – это такой проектно-технологический документ, который определяет последовательность, интенсивность и продолжительность производства работ, их взаимоувязку, а также потребность (с распределением во времени) в материальных, технических, трудовых, финансовых и других ресурсах, используемых в строительстве.

В основу составления рациональных календарных планов строительства закладывается нормализованная технология возведения зданий и сооружений. Она находит, как правило, отражение в технологических моделях строительства объектов.

Основная задача календарного планирования состоит в составлении таких расписаний выполнения работ, которые удовлетворяют всем ограничениям, отражающим в технологических моделях строительства объектов взаимоувязку, сроки интенсивности ведения работ, а также рациональный порядок использования ресурсов.

В основу календарных планов закладывается научно обоснованная организация взаимодействия всех участников строительства и нормализационная технология производства работ, разработка которых осуществляется путем построения тех или иных организационно-технологических моделей строительного производства. При этом независимо от способа моделирования в календарных планах должны предусматриваться поточные методы организации производства, обеспечивающие наиболее рациональное и равномерное потребление ресурсов и непрерывный выпуск строительной продукции в нормативные или заданные сроки.

Календарный план строительства отдельного объекта входит в состав проекта производства работ, составляемого по рабочим чертежам. В нем определяются продолжительность возведения объекта, сроки и взаимная увязка выполнения отдельных строительных и монтажных процессов. Правильно составленный календарный план должен служить основой для повседневного руководства строительством и контроля за ходом работ. При составлении календарного плана необходимо учитывать продолжительность возведения объекта, она не должна превышать нормативную.

Календарное планирование работ в зависимости от степени сложности предусматривает разработку:

## Основы организации и управления в строительстве

- комплексного сетевого графика на возведение сложного объекта или его части, в котором определяются последовательность и сроки выполнения работ с максимально возможным их совмещением, а также нормативное время работы строительных машин, потребность в трудовых ресурсах и средствах механизации, выделяются этапы и комплексы работ, поручаемые бригадам, и указывается их количественный, профессиональный и квалификационный состав;

- календарного плана производства работ на возведение жилого или культурно-бытового здания или его части, выполнение видов технически сложных или больших по объему работ, поручаемых комплексным и специализированным бригадам с указанием их количественного, профессионального и квалификационного состава;

- календарного плана производства работ на подготовительный период строительства включая график работ в линейной или циклограммной форме или сетевой график.

Исходными данными для разработки календарных планов в составе проекта производства работ служат:

- календарные планы в составе проекта организации строительства;
- нормативы продолжительности строительства или директивное задание;
- рабочие чертежи и сметы;
- данные об организациях-участниках строительства, условиях обеспечения рабочими кадрами строителей по основным профессиям, формировании бригад на выполнение работ, производственно-технологической комплектации и перевозке строительных грузов, об имеющихся механизмах и возможностях получения необходимых материальных ресурсов.

Порядок разработки календарного плана следующий:

- составляют перечень (номенклатура) работ;
- в соответствии с номенклатурой по каждому виду работ определяют их объемы;
- производят выбор методов производства основных работ и ведущих машин;
- рассчитывают нормативную машино- и трудоемкость;
- определяют технологическую последовательность выполнения работ;
- устанавливают сменность работ;
- определяют продолжительность работ и их совмещение, корректируют число исполнителей и сменность;
- сопоставляют расчетную продолжительность с нормативной и вносят коррективы;
- на основе выполненного плана разрабатывают графики потребности в ресурсах.

Календарный план производства работ на объекте состоит из двух частей: левой – расчетной (табл. 13) и правой – графической. Графическая часть может быть линейной (график Ганта, циклограмма) или сетевой.

Основы организации и управления в строительстве

Календарный план производства работ по объекту (виду работ)

Наименование работ	Объем работ		Затраты Труда чел.-дн.	Требуемые машины		Продолжительность работы, Дн.	Число смен	Численность рабочих в смену	Состав бригады	График работ (дни, месяцы)
	Единица измерения	Количество		Наименование	Число маш.-смен					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

В графе 1 дается перечень работ в последовательности их выполнения с группировкой по видам и периодам.

Объем работ (гр. 2, 3) определяют по рабочим чертежам и сметам и выражают в единицах, принятых в Единых нормах и расценках (ЕНиР).

Трудоемкость работ (гр. 4) и затраты машинного времени (гр. 5, 6) рассчитывают по действующим ЕНиР с учетом планируемого роста производительности труда путем введения поправочного коэффициента на перевыполнение норм. Наравне с ЕНиР используют местные и ведомственные и укрупненные нормы и расценки.

Количество смен отражается в гр. 8. При использовании основных машин (монтажных кранов, экскаваторов) количество смен принимается не менее двух.

*График движения рабочей силы* является мерилем правильности составления календарного плана.

### 3.7 Календарный план на комплекс зданий и сооружений.

Сводный календарный план строительства массива имеет целью на основе общей схемы организации строительства установить и согласовать очередность работ, сроки начала строительства и завершения основных объектов, а также продолжительность всех работ по застройке массива. В сводном календарном плане строительства массива также находят отражение сроки проведения подготовительных и общеплощадочных работ, выполняемых в подготовительный период строительства.

На основе сводного календарного плана устанавливают продолжительность строительства и потребность в материально-технических ресурсах (рабочих кадрах, сборных конструкциях и изделиях, строительных машинах и механизмах, транспорте и энергетическом оборудовании).

Сводный, календарный план разрабатывают отдельно для подготовительного и основного периодов строительства. На его основе составляют сводные календарные планы капитальных вложений, распределения объемов строительномонтажных работ, сводные календарные планы потребности в строительных материалах, сборных деталях, конструкциях, рабочих кадрах и машинах.

Сводный календарный план основного периода строительства должен отражать две стадии строительства:

- строительство подземной части зданий;
- монтаж надземной части зданий и выполнение сани-тарно-технических и электромонтажных работ.

## Основы организации и управления в строительстве

Состав и структура сводного календарного плана. Сводный календарный план включает: перечень объектных и специализированных потоков; показатели трудоемкости и стоимости объектов, входящих в объектные или специализированные потоки; данные, касающиеся мощности потоков; сроки выполнения работ с увязкой по объектным потокам (прокладка водопровода, канализации, тепловых сетей) и по специализированным потокам (строительство подземной, возведение надземной части зданий и отделочные работы).

Проектирование сводного календарного плана строительства жилого массива должно обеспечить: – комплексный ввод в действие объектов жилого массива при соблюдении очередности их строительства (возведение жилых домов, зданий культурно-бытового назначения, торговых помещений, прокладка инженерных коммуникаций, а также благоустройство территории); – выполнение первоочередных работ по инженерной подготовке территории строительства (снос существующих строений, понижение уровня грунтовых вод, прокладка магистральных и внутриплощадочных подземных коммуникаций, организация энергоснабжения, устройство подземных и внутриплощадочных дорог); – следует рационально использовать магистральные и внутриквартальные постоянные дороги в период строительства жилого массива; – осуществление работ подготовительного периода и работ «нулевого цикла» по отношению к возведению надземной части зданий с разрывом во времени между окончанием этих работ и началом монтажа надземной части зданий, не превышающим трех месяцев. Срок прокладки подземных коммуникаций жилого массива должен опережать работы по возведению зданий на 20—25% продолжительности объектных потоков.

### **Порядок разработки сводного календарного плана.**

Сводный календарный план строительства комплекса объектов разрабатывают в следующем порядке:

- подбирают и изучают исходные данные;
- расчленяют строительство жилого массива на организации комплексного потока;
- определяют сроки работ и очередность строительства отдельных объектов с учетом их размещения на строительном генеральном плане;
- рассматривают технически возможные варианты организации комплексного потока;
- определяют технико-экономические показатели вариантов строительства и выбирают оптимальные решения.

**Исходными данными для составления сводного календарного плана застройки жилого массива являются:**

- директивные сроки ввода в действие жилых домов и зданий культурно-бытового назначения (при отсутствии директивных сроков ввод в действие объектов жилого массива) планируют на основе расчета потока по оптимальным параметрам);
- материалы технических и технико-экономических изысканий жилого района ( в состав жилого района может входить несколько жилых массивов);
- привязанные к местности типовые проекты объектов застройки жилого массива;



## Основы организации и управления в строительстве

- строительный генеральный план жилого массива;
- планы расположения всех коммуникаций, транспортных сетей и их характеристики;
- сводный сметно-финансовый расчет на здания и сооружения основного и вспомогательного назначения;
- типовые проекты производства работ по внедрению отдельных объектов;
- нормы продолжительности строительства объектов;
- принятые методы производства работ (типовая технология).

На основании изучения и анализа исходных данных устанавливают очередность потоков и рассчитывают продолжительность работ по отдельным комплексам объектов.

При составлении календарного плана продолжительность строительства отдельных объектов жилого массива принимается по нормам, указанным в СНиП 1.04.03-85.

### **Составление сводного календарного плана объемов работ и потребных ресурсов.**

На основе сводного календарного плана строительства жилого массива формируется календарный план объемов основных строительного-монтажных работ. Календарное планирование объемов работ необходимо для определения мощности машин и оборудования строительной организации и расчета потребности в них. Календарное планирование объемов работ осуществляется отдельно для подготовительного и основного периодов строительства.

Методика распределения объемов работ в календарном разрезе достаточно проста. Из сводного календарного плана-графика берут сроки строительства того или иного объекта и по сводной ведомости объемов работ определяют объемы работ по данному объекту. Затем эти объемы фиксируют в соответствующей графе сводного календарного плана строительства (календарный план объемов работ составляют с такой же точностью в календарном разрезе, что и сводный план календарного планирования).

Календарное планирование потребности в основных строительных материалах, сборных конструкциях, деталях и полуфабрикатах осуществляют аналогично календарному планированию объемов работ. Берут сводную ведомость потребности в материально-технических ресурсах и в соответствии со сводным календарным планом производят распределение данного количества материалов, сборных конструкций, деталей и полуфабрикатов по соответствующим периодам календарного плана.

Календарное планирование потребности в рабочих кадрах выполняют аналогично календарному планированию объемов строительного-монтажных работ и материально-технических ресурсов.

В связи с ограничениями учебного характера в проекте организации строительства жилого массива календарное планирование потребности в рабочих кадрах приводится не по всем видам и объектам строительства, а по нескольким специальностям в соответствии с указанием консультанта проекта.

Графикам движения рабочих в потоке свойственны вполне допустимые количественные колебания (10— 15%). Эти графики не должны иметь

## Основы организации и управления в строительстве

кратковременных, пик и впадин. Максимальное число рабочих, резко отличающееся от среднего их количества, свидетельствует о неудовлетворительной организации работ на объекте и приводит к росту накладных расходов.

Среднее количество рабочих  $R_{ср}$  определяют как отношение общей трудоемкости объекта (потока) к календарному периоду строительства объекта. Максимальное количество рабочих для расчета берут из графика движения рабочих на объекте, а при ритмичном поточном строительстве — из графика движения рабочих в потоке.

Календарное планирование потребности в строительных машинах и транспортных средствах. В проектах организации строительства не составляют ведомости календарного планирования работ строительных машин и транспортных средств. Обычно ограничиваются определением потребности в строительных машинах и транспортных средствах, а также расчетом их количества. Эти данные фиксируют в расчетно-пояснительной записке.

### 3.8 Информационные технологии, используемые при календарном планировании

1. **Гектор.** Календарное планирование строительных объектов.

Программа предназначена для инвесторов, технических заказчиков строительства, проектировщиков, строителей, государственных, муниципальных и частных заказчиков и претендентов – участников конкурсов и аукционов.

Программа позволяет составлять календарный план строительства объектов на ранних (предпроектных) стадиях инвестиционно-строительного цикла. Основой проводимых расчетов служат нормы продолжительности строительства зданий и сооружений, в том числе "Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений" (СНиП 1.04.03-85\*), "Региональные нормы продолжительности строительства зданий и сооружений в городе Москве" (2007 г.). В программе реализован расчетный метод определения общей продолжительности строительства объектов различного отраслевого назначения, приведенный в Пособии к СНиП 1.04.03-85\*. Расчетный модуль позволяет определять продолжительность строительства и распределение задела для объектов на основе содержащихся в нормах продолжительности данных объектов-аналогов. При расчетах могут учитываться природно-климатические, технологические и организационные условия строительства.

Применение технико-экономических параметров объектов–аналогов позволяет определять и обосновывать продолжительность строительства объектов (предприятий, их очередей, пусковых комплексов, сооружений и зданий), распределять объемы инвестиций и строительно-монтажных работ по периодам строительства, составлять календарные планы строительства объектов с распределением инвестиций и объемов строительно-монтажных работ по зданиям и сооружениям и периодам строительства в составе проекта организации строительства (ПОС).

## Основы организации и управления в строительстве

Полученный с помощью программы Календарный план строительства объектов охватывает период от даты начала выполнения внутриплощадочных подготовительных работ до даты ввода объекта в эксплуатацию.

Выходные формы программы соответствуют принятой практике и действующим нормативным документам. Результаты выводятся через Microsoft Excel. Возможен просмотр и печать выходных форм, ввод и изменение данных непосредственно в выходной форме.

2. Наиболее востребованной программой для составления планов является **Microsoft Project**. Любая ее версия включает все необходимое для работы с планом проекта и учитывает требования пользователей. Но каждая версия имеет свои особенности. В MSProject 2000 реализуются новые методы совместного планирования и составления отчетов. В версии 2002 года это доступ к информации и поддержка коллективной работы.

Но, кроме того, для совместной работы с Microsoft Project 2000 представлен новый продукт Microsoft Project Central, который позволяет собой приложение для совместного управления проектами с помощью средств Web. Microsoft Project Server 2002 предлагает организациям расширяемую технологическую платформу, обеспечивающую надежную разработку наиболее эффективных приемов управления проектами и позволяющую успешно распространять их в корпоративном масштабе. Он предоставляет группам удобный доступ к важнейшей бизнес-информации через свой веб-интерфейс — Microsoft Project Web Access. Предлагая мощные веб-средства для совместной работы, анализа и составления отчетов, Microsoft Project Web Access позволяет всем участникам проекта (членам групп, менеджерам ресурсов и руководителям) всегда быть в курсе того, как проходит работа над проектом.

3. Система **Time Line** занимает второе место по численности использования. Так же есть несколько версий данного продукта, каждая последующая из которых отличается какими-либо добавлениями. Подобно MS Project большая упрощенность программы позволяет пользователю наиболее простые средства быстрого создания проектов.

### 3.9 Назначение и виды стройгенпланов.

#### Общие принципы построения СГП.

СНиП 3.01.01-85\* «Организация строительного производства»

СНиП 12.01-2004 «Организация строительства»

Вторым по значимости документом проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР) является СтройГенПлан (СГП). Он устанавливает:

1. Границы стройплощадки;
2. Расположение построенных, временных и строящихся зданий и сооружений;
3. Существующих (действующих), вновь прокладываемых и временных подземных, надземных и воздушных сетей и инженерных коммуникаций;
4. Существующие и временные дороги;
5. Места установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения;

## Основы организации и управления в строительстве

6. Источники электро-, водоснабжения стройплощадки;
7. Места складирования материалов и конструкций;
8. Площадка укрупнительной сборки;
9. Прочее.

При проектировании СГП устанавливают состав и наиболее целесообразное расположение машин, временных зданий и сооружений, и других элементов обустройства стройплощадки, как с точки зрения удобства и безопасности их использования во время СМР, так и в отношении санитарно-гигиенических, противопожарных, экологических и экономических требований.

Основные принципы проектирования СГП:

1. Согласованность его решений с остальными разделами ПОС, ППР, ТК и карт трудовых процессов (КТП);
2. Сокращение объектов временного строительства за счет максимального использования существующих зданий и сооружений, дорог и коммуникаций;
3. Организация складского хозяйства в существующих зданиях либо над существующими коммуникациями;
4. Сокращение работ труда на создание временных зданий и сооружений за счет ограничения потребности в ходе строительства;
5. Рациональность организации транспортных потоков по площадке за счет уменьшения расстояния перевозки материалов, а так же сокращения их перегрузок;
6. Применение преимущественно типовых мобильных и сборно-разборных зданий и сооружений многократного использования.

### Назначение и виды СГП.

Различают *общеплощадочные* и *объектные* СГП.

**Общеплощадочный** СГП разрабатывается на всю территорию строительства комплекса объектов и включение на ряду с существующими и проектируемыми объектами временных зданий и сооружений, основных коммуникаций, складов, дорог, строительных машин и установок. Он разрабатывается проектной организацией в составе раздела проекта «Организация строительства» на первой стадии проектирования. Обычно в масштабах 1:1000 или 1:2000.

**Объектный** СГП составляется только на площадку, непосредственно прилегающую к конкретному зданию или сооружению, и определяет расположение временных зданий, инженерных сетей, строительных машин, необходимых для возведения отдельного объекта строительства.

Объектный СГП разрабатывает строительная организация в составе ППР. Масштаб: 1:100 или 1:500.

В зависимости от стадии проектирования и строительства разрабатывают также СГП на отдельные периоды возведения объекта, а именно: подготовительный период, нулевой цикл работ, возведение надземной части.

СГП необходим для получения разрешения на производство земляных работ в административно-технической инспекции и предварительного составления ППР отделом подземных сооружений ГорГеоТреста.

## Основы организации и управления в строительстве

СГП на период возведения надземной части здания является одним из документов, предъявляемых стройорганизацией в органы ГосГорТехНадзора для приемки в эксплуатацию грузоподъемных кранов.

### **Проектирование общеплощадочного СГП.**

Исходными документами служат:

1. Генплан площадки строительства;
2. Геологические, гидрогеологические и инженерно-экономические изыскания;
3. Смета;
4. Сводный календарный план строительства;
5. Расчеты объектов временного строительства.

На первом этапе на основе графика финансирования строительства определяют потребность в трудовых, энергетических и других материально-технических ресурсах. Эти данные используют для определения объекта строительства, временных зданий и сооружений различного назначения, площадей складов, проектирование временных сетей электро- и водоснабжения.

Затем на площадке размещают грузоподъемные краны (оси движения и их крайние стоянки), зоны действия монтажного крана, временные внутрипостроечные дороги, бытовой городок.

На 2-м этапе проектируют системы временного снабжения электро- и водо-. Проектная организация должна согласовывать проект ПОС с заказчиком и генподрядчиком. До рассмотрения в органах государственной экспертизы заказчик должен согласовать проект СГП с районным архитектором, органами санитарного контроля, органами пожарного надзора, органом безопасности движения и эксплуатирующими организациями.

### **Проектирование СГП отдельного объекта.**

Исходными данными служат:

1. Общеплощадочный СГП;
2. Рабочие чертежи и календарные графики строительства зданий и сооружений;
3. Техкарты на сложные виды СМР и сложных конструктивных элементов здания.

Разработку ведут в следующем порядке:

В первую очередь выполняется привязка монтажных кранов, зоны действия крана для обеспечения безопасной эксплуатации крана. Затем определяют объем ресурсов, необходимый для всего строительства. При наличии общеплощадочного СГП потребность в ресурсах принимается из ПОС.

На 2-м этапе решается задача размещения площадок складирования и расположение временных (внутрипостроечных) дорог. Они должны быть связаны с постоянными дорогами, попадать в зону действия монтажного крана, к площадкам по укрупнительной сборке, к складам и бытовым помещениям.

Завершается разработка определением мест размещения в необходимом количестве временных зданий и сооружений и систем инженерного обеспечения. В случаях невозможности разработки ППР силами стройорганизации, то по условию договора подряда работу выполняет другая фирма, имеющая разрешение на

## Основы организации и управления в строительстве

проектную деятельность. В этом случае проектная организация должна согласовать СГП с генподрядчиком или субподрядчиком.

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.

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.

### 3.10 Расчет площади складов на стройгенплане.

В комплекс вопросов, относящихся к организации складского хозяйства, входят определение запасов материалов и расчет площади складов.

Запасы материалов

$$P = \frac{Q}{T} nK,$$

где Q – количество материала, необходимого для выполнения данного вида работ;

T – расчетная продолжительность выполнения работы, дн.;

n – норма запаса материала (при перевозке материала автотранспортом принимается равной 2-5 дням);

K – коэффициент учитывающий неравномерность снабжения, принимаемый равным 1,2.

Требуемую площадь склада определяют исходя из выражения:

$$S = \frac{P}{rK_{\Pi}} nK,$$

где P – количество материала, подлежащего хранению;

r – норма хранения материала на 1 м<sup>2</sup> площади;

K<sub>п</sub> – коэффициент, учитывающий проходы.

По одному виду материалов показывается техника расчета площади склада, а по остальным – расчет выполнения в табличной форме.

Склады организуют для хранения конструкций, материалов, оборудования и материально-технических ресурсов в ходе строительства.

Объемы подлежащих хранению материалов должны быть минимальными.

При проектировании складского хозяйства решают следующие задачи:

1. Определение запасов материалов, подлежащих хранению;
2. Расчет площади приобъектных складов;
3. Выбор типа склада.

Основы организации и управления в строительстве

На территории стройплощадки часто имеется ограничение свободной площади. Запас от 3 до 5 дней – предусматривает непрерывное выполнение работ.

$Q_{\text{общ}}$  – общее количество материала, необходимое для строительства объекта (всего);

$T$  – продолжительность работ, выполняемых с использованием данного материала в ходе строительства (принимается по календарному графику);

$t$  – норма запаса материала данного вида на площадке строительства (принимается от 3 до 5 дней);

$K_1$  – коэффициент неравномерности поступления материала на склад (для автотранспорта = 1,1...1,3);

$K_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала в течении расчетного периода (1,2...1,4).

Расчет площади складов зависит от площади под складирование материала, проходов между штабелями с материалом, проездов между ними, а также приемочных и отпускных площадок.

Полезная площадь склада определяется исходя из запасов основных материалов и нормативов складирования на 1 м<sup>2</sup> площади складов:

$q_i$  – норма складирования на 1 м<sup>2</sup> площади склада.

Общая площадь склада определяется с учетом проездов и проходов:

**Классификация складов**

Склады различают по назначению, принадлежности и месту расположения. Назначение склада зависит от вида хранящихся на нем материалов (цемент, горюче-смазочные материалы, отделочные материалы и др.).

Строящееся здание

По принадлежности склады делят на 3 группы:

1. Склады снабженческих организаций;
2. Склады строительных организаций;
3. Участковые склады.

По месту расположения склады бывают:

1. Перевалочные;
2. Общеплощадочные;
3. Приобъектные.

Общеплощадочные склады организуют при строительстве комплекса объектов. Они обслуживают несколько строительно-монтажных организаций, участвующих в строительстве. Приобъектные склады создают непосредственно у строящихся зданий и сооружений. На ж/д станциях, в аэропортах, на пристанях, либо, при особо стеснённых условиях площадки строительства, создаются перевалочные склады.

Конструктивно склады бывают: 1. Открытыми; 2. С навесом; 3. В закрытых помещениях.

На открытых площадках складировуют сборный ж/б, кирпич, щебень и т.д., т.е. материалы, которые не требуют защиты от атмосферных воздействий. Навесы сооружают для хранения материалов, требующих защиты от прямого воздействия солнечной радиации или атмосферных осадков (МК, пиломатериал, столярные

## Основы организации и управления в строительстве

изделия, рубероид и т.д.). В закрытых складах хранят материал для отделки, электротехнических и сантехнических работ.

Основными складами являются открытые площадки. Они размещаются в зоне действия монтажного крана вдоль временных дорог. Основанием площадок является естественный грунт, а при глинистых (недренирующих грунтах) должна быть выполнена песчаная подготовка толщиной не менее 10 см. Площадка должна иметь уклон не менее 5о для отвода поверхностных вод.

R – радиус поворотной платформы крана.

При организации строительства с транспортных средств на СГП необходимо указать места хранения монтажной оснастки, приема бетона и раствора, а так же площадок разгрузки автотранспорта.

Эти места для приемки должны быть предусмотрены по всем стоянкам крана.

### **3.11 Устройство временных зданий и сооружений на стройгенплане.**

Потребность во временных зданиях зависит от численности рабочих, инженерно-технических работников (ИТР) и младшего обслуживающего персонала (МОП). Количество рабочих при разработке проектов организации строительства определяют на период максимального развертывания строительного комплекса по установленным нормативам на 1 млн.руб. годового объема СМР, либо по графику финансирования строительства с учетом выработки рабочих по данному периоду.

При разработке ППР количество рабочих определяется из графиков потребности в трудовых ресурсах по максимальному значению (пиковой потребности). Количество ИТР, служащих, МОП, охраны зависит от количества работающих: служащие = 5%, МОП и охрана = 3%.

В соответствие с установленной численностью персонала и нормативами по площади устанавливают итоговую площадь по составу бытового городка. Следует максимально использовать существующие помещения для организации бытового городка.

Полученные по расчету площади округляют в большую сторону с учетом площадей отдельных инвентарных зданий и сооружений. Как правило, итоговая площадь превышает расчетные площади.

Следующей задачей при проектировании СГП является привязка бытового городка на стройплощадке. Обычно, административные здания располагают у выезда на стройплощадку, здания санитарно-бытового назначения размещают вблизи зон максимальной концентрации рабочих.

Бытовые помещения должны располагаться вне опасной зоны действия крана, а также не ближе 50 м от технологических производств, выделяющих вредные пары, газы и пыль. Помещения для обогрева рабочих должны располагаться не далее 150 м от места работ.

При проектировании стройгенплана следует предусматривать подключение временных зданий и сооружений к действующим сетям водопровода, канализации, энергоснабжения, тепла, газа и т.д.



### 3.12 Классификация мобильных зданий на стройгенплане.

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.

Для производства СМР, размещения рабочих на стройке предусматривают временные здания и сооружения различного назначения. А именно: производственного, административного и санитарно-бытового назначений.

Здания *сборно-разборного* вида применяются для организации, обычно, закрытого складирования, производства различных изделий, для размещения аппарата управления стройплощадкой и предприятий общественного питания.

Достоинства:

- 1) Применение относительно небольших по размеру и легких конструкций;
- 2) Разнообразие объемно-планировочных компоновок;
- 3) Многофункциональность их использования.

Недостатки:

- 1) Большие затраты труда на сборку и разборку;
- 2) Необходимость устройства фундаментов;
- 3) Прокладка внутренних сетей (электро-, водоснабжения телефон).

*Контейнерные бытовки* – объемно-пространственная конструкция каркасно-панельного типа. Каркас – стальной, а стеновое ограждение – из дерева или панелей с обшивкой из стального профнастила. Кровля, обычно, плоская (рулонная или стальная). Обычные размеры бытовых помещений: длина 6 (9) м, ширина 3 м, а высота 2,7 м.

Передвижные здания состоят из кузова и ходовой части, жестко соединенных между собой. Их используют для бытовых, административных, производственных и складских целей на объектах с небольшой продолжительностью работ. Они

являются наиболее дорогими, но в максимальной степени отвечают требованиям мобильности.

### 3.13 Расчет общей численности рабочих на строительной площадке.

Основой для определения численности работников на строительной площадке является максимальное количество рабочих основного производства, занятых в одну смену. Оно определяется по графику движения рабочих, построенному под календарным планом производства работ по объекту. Численность рабочих неосновного производства принимается в размере 20% от количества рабочих, принятого по графику. Данные суммируются, и полученный результат используется в дальнейших расчетах. Количество инженерно-технических работников (ИТР) в одну смену принимается в размере 9-11%, младшего обслуживающего персонала (МОП) – 2%, служащих – 2-3% от суммарной численности рабочих основного и неосновного производства. Общее расчетное количество работников, занятых на строительной площадке в смену, определяется как сумма всех категорий работников с коэффициентами 1,06 (из которых 4% – работники, находящиеся в отпуске, 2% – невыходы по болезни). Численность женщин принимается равной примерно 20% общего числа работающих.

Общее расчетное количество персонала, занятого на строительстве в смену, определяется по формуле

$$N=1,06(N_{\text{осн}}+N_{\text{неосн}}+N_{\text{итр}}+N_{\text{моп}}+N_{\text{уч}}),$$

где 1,06 – коэффициент, учитывающий 4% отпускников, 2% больных;

$N_{\text{осн}}$  – максимальное количество рабочих, занятых в одну смену, определяемое по графику движения рабочей силы, построенному над календарным планом;

$N_{\text{неосн}}$  – численность рабочих неосновного производства, принимается в размере 20% от рабочих основного производства;

$N_{\text{итр}}$  – количество инженерно-технических работников, принимается в размере 6-8% от суммарного числа рабочих основного и неосновного производства;

$N_{\text{моп}}$  – количество работников младшего обслуживающего персонала, принимается в размере 4% от суммарного числа рабочих основного и неосновного производства;

$N_{\text{уч}}$  – численность учеников и практикантов, принимается в размере 5 % от суммарного числа рабочих основного и неосновного производства.

### 3.14 Основные правила проектирования временных зданий на стройгенплане.

Проектирование комплекса подсобных зданий строительной площадки производится в следующей последовательности:

- 1) определяется номенклатура комплекса инвентарных зданий;
- 2) устанавливается общая потребность во временных зданиях,
- 3) определяется рациональный тип и количество мобильных зданий

Основы организации и управления в строительстве

- 4) разрабатывается планировка городка строителей;
- 5) оформляется привязка городка на строительной площадке.

Временные здания на стройплощадке

Наименование	Назначение	Ед. измерения	Нормативный показатель
Прорабская	Размещение административно-управленческого персонала	М <sup>2</sup>	3,0-3,5 на 1 человека
Бытовка	Переодевание рабочих, хранение инструмента, место отдыха бригады	М <sup>2</sup> , двойной шкаф	0,9 на 1 человека, 1 на 1 человека
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание	М <sup>2</sup> , душевой рожок	0,43 на 1 человека 1 на 12 человек
Умывальная	Санитарно-гигиеническое обслуживание	М <sup>2</sup> , кран	0,05 на человека 1 на 15 человек
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание	очко	Для женщин: 1 на 20 человек, 2 на 30 человек, 4 на 70 человек, 5 на 100 человек. Для мужчин: 1 на 20 человек, 2 на 70 человек, 6 на 130 человек
Сушилка	Сушка спецодежды и обуви	М <sup>2</sup>	0,2 на человека
Столовая	Обеспечение рабочих горячим питанием	М <sup>2</sup> , посадочные места	0,6 на 1 человека 1 на 4 человека
Медпункт	Оказание рабочим первой мед помощи	М <sup>2</sup>	20 на 300-500 человек
Кладовая	Для хранения мелких изделий, инвентаря	М <sup>2</sup>	Объектная не менее 25, общеплощадочная не менее 60

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 грузоподъемных 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.

### 3.15 Проектирование временных сетей водоснабжения и канализации на стройгенплане.

Диаметр временной водопроводной сети определяем по формуле

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_{\text{РАСЧ}} \times 1000}{\pi V}},$$

где  $D$  – диаметр временного трубопровода,

$Q_{\text{РАСЧ}}$  – расчетный расход воды на участке сети (л/с),

1000 – количество литров воды в  $1\text{ м}^3$ ,

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

На основании расчётного диаметра трубопровода подбираем диаметр трубы по ГОСТу.

Выбор временных источников водоснабжения обуславливается 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).

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.

## Основы организации и управления в строительстве

Временные сети канализации размещают с учётом рельефа местности с минимально-допустимым уклоном: для труб диаметром 200 мм – 4% ; для труб диаметром 150 мм – 7%.

На стройках, где присутствует 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 проектировании стройгенплана.

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

### 3.16 Общие положения проектирования стройгенплана в ПОС

В соответствии со СНиП 3.01.01 – 85\*. Организация строительного производства в состав ПОС включается строительный генеральный план комплекса для подготовительного и основного периода строительства с расположением:

- постоянных зданий и сооружений;
- мест размещения временных, в том числе мобильных (инвентарных) зданий и сооружений;
- постоянных и временных железных и автомобильных дорог и других путей для транспортирования оборудования (в том числе тяжеловесного и крупногабаритного), конструкций, материалов и изделий;
- путей для перемещения кранов большой грузоподъемности;
- инженерных сетей;
- мест подключения временных инженерных коммуникаций (сетей) к действующим сетям с указанием источников обеспечения площадки электроэнергией, водой, теплом, паром;
- складских площадок;
- основных монтажных кранов и других строительных машин, механизированных установок;
- существующих и подлежащих сносу зданий и сооружений.
- объекты, необходимость устройства которых обусловлена специфическими особенностями организации строительных площадок при реконструкции и техническом перевооружении предприятий, строительстве магистральных линейных сооружений, гидротехнических и водохозяйственных объектов, строительстве объектов в суровых климатических условиях.

Исходными данными при разработке СГП в ПОС являются:

- генеральный план объекта (комплекса объектов);
- материалы топографических, гидрогеологических изысканий;
- данные об использовании источников и порядка обеспечения строительства энергетическими ресурсами и водой, а также о состоянии и возможности использования существующих инженерных сетей и коммуникаций;

## Основы организации и управления в строительстве

- сведения об условиях обеспечения строительства кадрами, включая возможность найма местного населения или временного использования кадров действующего предприятия;
- сведения об условиях обеспечения строителей санитарно-бытовым обслуживанием и питанием, жильем, коммунальными и культурно-бытовым обслуживанием;
- данные о соотношении численности работников основного производства и работников, обслуживающих и прочих хозяйств строительных организаций;
- наличие производственной базы у строительной организации, возможностях и условиях ее использования;
- календарный план строительства;
- организационно-технологические схемы возведения основных объектов;
- ведомости потребности в основных видах ресурсов с распределением по календарным периодам строительства в целом и на основные здания и сооружения;
- расчеты потребности в мобильных (инвентарных) и временных подсобно-вспомогательных и обслуживающих зданиях, сооружениях и установках, с указанием принятых проектов;
- график потребности в основных строительных машинах и транспортных средствах по строительству в целом;
- график и обоснование потребности в кадрах строителей по основным категориям и организация, участвующих в строительстве с учетом численности работников обслуживающих и прочих хозяйств;
- требования и условия по охране окружающей среды;
- обоснование размеров монтажных площадок с учетом складирования в период его монтажа, а также его перемещение и укрупнение строительных конструкций;
- перечень специальных вспомогательных сооружений, приспособлений, устройств и установок, включая сложные временные сооружения и сети.

**Графическая часть** выполняется обычно в масштабе (1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000).

Кроме графических материалов на СГП приводится:

- перечень ( в табличной форме) зданий, сооружений, установок и устройств, необходимых для нужд строительства с их основными параметрами ( мощность, вместимость, площадь, протяженность) и конструктивными характеристиками ( габариты, тип, марка или краткое описание);
- технико-экономические показатели:
- объем и стоимость затрат в целом и по отдельным элементам строительного хозяйства (дороги, здания, сети и т.п.) и работ ( транспортные, складские и т. п.), отнесенные к 1 млн. руб. стоимости СМР или к 1 га территории строительства;
- трудоемкость работ по организации временного хозяйства по тем же измерителям; стоимость строительного хозяйства в % по отношению к общей сметной стоимости строительства.

**Расчетно-пояснительная записка** содержит исходные данные, расчеты потребности по укрупненным показателям, обоснование принятых решений элементов строительного хозяйства – механизированных установок, временных (инвентарных) зданий и сооружений и их комплексов, содержит дополнительные данные, не отраженные в графической части, технико-экономические показатели СГП.

### **3.17 Общие положения проектирования стройгенплана в ППР**

Строительный генеральный план разрабатывается в составе ППР в соответствии со СНиП 3.01.01 – 85\* (п. 3.9.; приложение 4, п. 1, 2 и 3).

В зависимости от срока строительства объекта и объемов работ по решению строительной организации проект производства работ может быть разработан

- на строительство здания или сооружения в целом,
- на возведения их отдельных частей (наземная и подземная части, секция, пролет, этаж, ярус и т.п.),
- на выполнение отдельных технически сложных строительных, монтажных и специальных строительных работ,
- на работы подготовительного периода.

Стройгенплан в составе ППР должен быть передан на строительную площадку за 2 месяца до начала возведения тех частей здания (сооружения) или начала выполнения тех работ, на которые проект производства был составлен.

**Строительный генеральный план в составе ППР разрабатывается с указанием**

- границ строительной площадки и видов ее ограждений,
- действующих и временных подземных, наземных и воздушных сетей и коммуникаций,
- постоянных и временных дорог,
- схем движения транспорта и механизмов,
- мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия,
- размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений,
- опасных зон,
- путей и средств подъема работающих на работающие ярусы (этажи), а также проходов в здания и сооружения,
- размещение источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки с указанием расположения заземляющих контуров,
- мест расположения устройств для удаления строительного мусора,
- площадок и помещений складирования материалов и конструкций,
- площадок укрупнительной сборки конструкций,
- расположения помещений санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевых установок и мест отдыха,
- зон выполнения работ повышенной опасности.

Основы организации и управления в строительстве

Стройгенпланы на этапы возведения сооружения, комплексы и виды работ являются детализацией объектного стройгенплана.

**На стройгенплане подготовительного периода дополнительно указывается:**

- внеплощадочные сети с подводкой их к местам подключения и потребления,
- постоянные объекты, или их части, возводимые в подготовительный период строительства, (СНиП 3.01.01 – 85\*, приложение 4, п. 36).

**При разработке СГП на этапы выполнения отдельных видов работ** основное внимание уделяется развитию и корректировке перечисленных выше элементов с конкретизацией решений, специфических для рассматриваемых работ. Так, для этапа возведения подземных частей здания и инженерных коммуникаций дополнительно показывают:

- площадки для складирования грунта для обратной засыпки,
- землевозные дороги,
- ограждения и обноски котлована и других мест производства работ,
- площадки и зоны строительных, монтажных и других машин и механизмов,
- устройства по технике безопасности, противопожарной защите и решения по охране природной среды,
- размещение осветительных установок.

**На этапе выполнения кровельных, отделочных и других аналогичных работ** основное внимание на стройгенплане уделяется

- размещению грузовых и грузопассажирских подъемников, мобильных установок (штукатурных, малярных станций и др.), сооружений и устройств,
- природо-охранным мероприятиям и мерам по пожарной безопасности,
- фиксации зон производства работ по благоустройству территории.

В случае выполнения особо сложных строительно-монтажных работ или применения принципиально новых решений по возведению объектов возможна разработка фрагмента СГП с детальной проработкой определенной зоны строительной площадки.

**Исходными данными при разработке стройгенплана являются:**

- строительный генеральный план в составе ПОС,
- календарный план производства работ по зданию, сооружению ( виду работ) или комплексный сетевой график;
- потребность в трудовых ресурсах с выделением количественного, профессионального и квалифицированного состава бригад, работающих по методу бригадного подряда, или вахтовым методом, а также график поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования как по объекту в целом, так и по каждой подрядной бригаде, а при строительстве комплектно-блочным методом – график комплектной поставки блочных устройств;
- график движения основных строительных машин по объекту;
- решения по технике безопасности;
- решения по устройству временных инженерных сетей ( водопровода, связи и др.) с источниками их питания,



## Основы организации и управления в строительстве

- решения по освещению строительной площадки и мест производства работ;
- потребность в энергетических ресурсах; перечень устройств с расчетом потребности и обоснованием условий привязки их к участкам строительной площадки;
- решения по природоохранным и противопожарным мероприятиям.

**Графическая часть объектного СГП** в составе ППР обычно выполняется в масштабе 1: 500, 1:200, 1:100, 1:50 и содержит те же элементы, что и общеплощадочный СГП, добавляется только перечень основного монтажного оборудования.

Кроме того, графическая часть содержит технико-экономические показатели, которые включают:

- протяженность и стоимость внутриплощадочных временных дорог, в том числе инвентарных (сборно-разборных) временных дорог и пешеходных путей;
- площадь и стоимость открытых площадок для хранения и укрупненной сборки строительных конструкций и технологического оборудования;
- наименование и стоимость мобильных и временных зданий, сооружений, установок и устройств, а также затраты на их эксплуатацию;
- протяженность и стоимость инвентарных сетей ( энергоснабжения, водоснабжение, теплоснабжения и др.);
- стоимость строительно-монтажных работ и мероприятий по организации строительной площадки.

### 3.18 Основные этапы проектирования стройгенплана.

В виду тесной зависимости между элементами СГП, а также многообразии в геологическом, природно-климатическом и других строительства не позволяют следовать строгой последовательности проектирования СГП. Рекомендуется придерживаться следующего порядка проектирования строительного генерального плана:

- 1) на топографическом плане обозначаются границы территории строительства (строительной площадки);
- 2) наносят существующие и проектируемые постоянные здания, сооружения и установки, включая транспортные коммуникации и инженерные сети;
- 3) размещают основные монтажные краны, строительные машины и устройства, площадки для укрупненной сборки и складирование строительных конструкций и технологического оборудование;
- 4) разрабатывается схема перевозок строительных грузов и технологического оборудования с обоснованием параметров и конструкций дорог;
- 5) определяют места размещения временных подсобно-вспомогательных и обслуживающих зданий, сооружений, установок и их комплексов, а также временных устройств, коммуникаций и сетей с указанием точек подключения их к действующим системам;
- 6) приводят основные специальные сооружения, приспособления и устройства, обусловленные природно-климатическими, инженерно-геологическими и организационно-технологическими особенностями строительства;

7) определяют технико-экономические показатели СГП.

### 3.19 Основные положения по расположению разбивочных осей на стройгенплане.

Расположение конструктивных элементов и деталей в плане и в разрезе здания устанавливают при проектировании путем, так называемой привязки их к модульным разбивочным осям. Привязка характеризуется расстоянием от модульных разбивочных осей до грани или геометрической оси элемента. Привязку наружных несущих стен выполняют так, чтобы внутренняя грань стены размещалась на расстоянии от модульной разбивочной оси, равном половине номинальной толщины внутренней несущей стены. Привязка должна быть кратна  $M$  или  $M-2$ . Допускается совмещение внутренней грани стены с модульной разбивочной осью в целях унификации элементов перекрытий («нулевая привязка»).

Во внутренних стенах геометрическую ось совмещают с модульной разбивочной осью. Отступление от этого правила допускается для стен лестничных клеток и стен с вентиляционными каналами. В наружных самонесущих и навесных стенах внутреннюю грань, как правило, совмещают с модульной разбивочной осью («нулевая привязка»). В каркасных зданиях геометрический центр сечения средних рядов совмещают с пересечением модульных разбивочных осей. При привязке крайних рядов колонн (в том числе в торцах здания) допускаются следующие два варианта:

а) наружную грань колонн совмещают с модульной разбивочной осью (краевая или нулевая привязка), если пролётные конструкции (ригель, балка, ферма т.д.) перекрывают колонну и когда это целесообразно по условиям раскладки элементов перекрытий или покрытий;

б) внутреннюю грань колонн размещают от модульной разбивочной оси на расстоянии, равном половине толщины внутренней колонны при консольном типе опирания конструкции, когда ригели опираются на консоли колонн или плиты перекрытий на консоли ригелей.

В одноэтажных промышленных зданиях с тяжелыми крановыми нагрузками (от 30 до 50 т.) наружные грани колонн крайних рядов и внутренние поверхности стен смещают наружу от модульной разбивочной оси на расстояние кратное  $M$  и  $M-2$  (как правило, на 250 мм). Геометрические оси торцовых колонн основного каркаса одноэтажных промышленных зданий смещают с поперечных разбивочных осей внутрь здания на 500 мм, а внутренние поверхности торцовых стен совмещают с осями («нулевая привязка»), что связано с особенностями конструктивных узлов торцовых стен.

### **3.20 Основные требования к местоположению знаков разбивочных осей (осевых знаков)**

Разбивочные оси сооружений должны быть надежно закреплены на все время монтажных работ до полного их завершения, включая сдачу работ приемочной комиссии. Для закрепления осей устраивают специальные знаки, которыми могут служить металлические штыри, кованые гвозди, марки, скобы, закладываемые в бетон, кирпичную или бутовую кладку, забиваемые в прочные деревянные части различных сооружений.

Марка представляет собой железный завершенный стержень диаметром 25-30 мм и длиной до 120-130 мм. Верхняя часть стержня расплющена и образует грибообразную плоскую головку диаметром 70-80 мм с таким расчетом, чтобы был запас для фиксирования крестообразной насечкой на плоскости знака положения оси. Для закладки марки в бетоне в кирпичной или бутовой кладке предварительно шлямбуром выбивается соответствующее углубление, забрасывается цементным раствором, а затем в раствор вделывается марка своим завершенным концом так, чтобы поверхность знака пришлась почти заподлицо с поверхностью бетона или каменной кладки.

Направление осей на марке фиксируют крестообразными штрихами, выбивая их с помощью острого зубила.

Скоба представляет собой железный стержень сечением 20-30 мм, длиной 300-350 мм, концы которого загнуты и завершены. Этими концами скобу прочно заделывают в бетон, бутовую и кирпичную кладку или в дерево. Над поверхностью своего основания скоба должна быть приподнята настолько, чтобы можно было свободно привязать и натянуть проволоку на скобе. Положение оси отмечают глубоким запилем — рисккой.

### **3.21 Основные правила расположения монтажных механизмов на стройгенплане.**

Расстояние по горизонтали между выступающими частями крана, передвигающегося по рельсовым путям и строениями, штабелями грузов и другими предметами, расположенными на высоте до двух метров от уровня земли и рабочих площадок должно быть не менее 700 мм, а на высоте более 2 метров – не менее 400 мм. Расстояние по вертикали от консоли противовеса, или противовеса, расположенного под консолью башенного крана до площадок, на которых могут находиться люди, должно быть не менее 2 метров.

Установка стрелового крана должна производиться так, чтобы при работе расстояние между поворотной частью крана при любом его положении и строениями, штабелями грузов и другими предметами было не менее 1 м3.

Установка и работа стрелового крана на расстоянии ближе 30 м от крайнего провода линии электропередач или воздушной электрической сети напряжением более 36 В может производиться только по наряду-допуску, определяющему безопасные условия работы.

При производстве работ в охранной зоне линии электропередачи или в пределах, установленных Правилами охраны высоковольтных электрических

Основы организации и управления в строительстве

сетей, разрывов (ПОЭС), наряд-допуск может быть выдан только при наличии разрешения организации, эксплуатирующей линию электропередачи.

### 3.22 Порядок привязки и расчетные параметры монтажного механизма.

Для выполнения основного вида строительно-монтажных работ: монтажа поэтажных конструкций, установки плит перекрытий и покрытий, лестничных маршей здания необходим кран

Подбор крана осуществляется по основным техническим параметрам:

1) грузоподъемность:

$$Q_k = q_1 + q_{гп} + q_m ,$$

где  $q_1$  – максимальная масса поднимаемой конструкции (3,0т – плита перекрытия);

$q_{гп}$  – масса грузозахватного приспособления (0,044т);

$q_m$  – масса тары (0,1т).

2) высота подъема крюка:

$$H_k = h_o + h_б + h_k + h_c ,$$

где  $h_o$  – высота опоры, на которую устанавливается конструкция от уровня стоянки крана (20,4м);

$h_б$  – запас по высоте, принимаемый по технике безопасности (1м);

$h_k$  – длина по высоте предметного груза (0,22м);

$h_c$  – расчетная высота строповки (4,5м).

3) вылет крюка:

$$L_k = B + b_1 ,$$

где  $b_1$  – ширина здания (24,0);

$B$  – расстояние от оси вращения крана до ближайшей грани здания, м:

$$B = \frac{1}{2} b_k + \frac{1}{2} l_{пл.ш} + 0,2 + l_б + l_{БЕЗ}$$

где  $b_k$  – ширина колеи крана (6м);

$l_{пл.ш}$  – длина полушпалы (1,375м);

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

$l_б$  – длина откоса балластной призмы.

Грузоподъемность определяет наибольшая допустимая масса рабочего груза. Этот параметр определяется по справочникам в зависимости от вылета и длины стрелы крана, высоты подъема крюка, высоты здания, расстояния от крана до ближайшей стены или выступающей части здания и габаритов крана с учетом интервала безопасности.

## Основы организации и управления в строительстве

Вылет стрелы и необходимая высота подъема груза устанавливаются исходя из ширины и высоты здания по массе наиболее удаленной и тяжелой конструкции. Длина стрелы крана принимается по его параметрам, приведенных в справочниках.

По вылету стрелы, а также в зависимости от габаритов грузоподъемного крана и ширины колеи подкрановых путей определяется ось передвижения крана относительно строящегося здания.

При установке крана вблизи котлованов и траншей необходимо учитывать глубину выемки и характеристику грунтов. В частности расстояние от границы дна котлована до нижнего края балластной призмы рельсового кранового пути принимается:

- для песчаных и супесчаных грунтов не менее 1,5 глубины выемки плюс 0,4 м;
- для других грунтов не менее глубины выемки плюс 0,4 м.

Для привязки крана к зданию необходимо также установить точки его крайних стоянок. Они определяются по максимальному вылету стрелы крана при обеспечении его необходимой грузоподъемности по массе наиболее тяжелой конструкции.

### **3.23 Определение опасных зон действия кранов на стройгенплане.**

При работе крана на строительстве зданий можно выделить следующие опасные для нахождения людей зоны:

- монтажную зону – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Площадь этой зоны определяется контуром здания с добавлением 7 м при высоте здания до 20 м, 10 м – при высоте более 20 м. В монтажной зоне можно размещать только монтажные механизмы, складирование материалов здесь запрещено;

- зону обслуживания крана или рабочая зона крана, определяемая радиусом максимального рабочего вылета стрелы крана на участке между крайними стоянками крана на рельсовом пути или полосе движения;

- зону перемещения грузов – место возможного падения груза при перемещении. Для большинства кранов граница зоны определяется радиусом, равным сумме максимального рабочего вылета крюка и 0,5 длины самого длинного из перемещаемых;

- зону опасную для нахождения людей в период подъема, установки и закрепления грузов. Границы зоны определяются с учетом вероятного рассеивания при возможном падении груза.

- опасную зону подкрановых путей – огражденная территория подкрановых путей. Минимальное расстояние от рельса до ограждения принимается равным 0,7 м;

- опасную зону работы подъемника принимают не менее 5 м от габарита подъемника в плане, а при подъеме на большую высоту на каждые 15 м подъема добавляют 1 м;

- опасную зону дороги – участки дорог, подъездов и подходов в пределах перечисленных зон, где могут находиться люди, не участвующие в работе с краном, транспортные средства и другие механизмы;

## Основы организации и управления в строительстве

– опасную зону монтажа конструкций, указываются при вертикальной привязке крана. Они появляются при монтаже конструкций верхних этажей здания. Наличие опасных зон монтажа конструкций требует разработки специальных мероприятий (выдача нарядов на особо опасные монтажные работы, ограждение зон видимыми сигналами и т.д.).

При работе в стесненных, сложных или особо сложных условиях некоторые движения крана приходится ограничивать. К таким работам можно отнести: возведение здания в условиях плотной городской застройки или действующего предприятия; реконструкцию промышленного цеха, жилого или общественного здания; возведение широко корпусных зданий методом "на себя"; совместную работу 2- 3 кранов или крана и строительного подъемника; работу в охранной зоне ЛЭП, над действующими подземными коммуникациями, в местах движения транспорта и пешеходов и т.д.

**Опасная зона монтажа конструкций** указывается на объектном СГП при вертикальной привязке крана, когда приближение различных частей крана к элементам монтируемого объекта является минимально допустим (см. п. 2.3.).

Границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемным краном, а также вблизи строящегося здания, определяются горизонтальной проекцией на землю траектории наибольшего наружного габарита перемещаемого (падающего) груза (предмета), увеличенной на расчетное расстояние отлета груза (предмета).

**К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов**, связанных с работой монтажных и грузоподъемных машин ( опасные зоны работы машин), относятся места, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами. Радиус границы этой зоны определяется выражением:

$$R_0 = R_p + B_{max} + P$$

где  $R_p$  – максимальный рабочий вылет стрелы для башенных кранов и для стреловых, оборудованных устройством, удерживающим стрелу от падения; или длина стрелы для стреловых кранов, необорудованных устройством, удерживающим стрелу от падения;

$B_{max}$  – максимальный размер поднимаемого груза;

$P$  – величина отлёта грузов при падении.

### 3.24 Основные требования по проектированию временных дорог на стройгенплане.

Проектирование построечных автодорог в составе СГП выполняют в следующем порядке: разработка схемы движения транспорта и расположение дорог в плане; определение параметров дорог; установление опасных зон и дополнительных условий; назначение конструкции дорог; расчет объемов работ и необходимых ресурсов.

При разработке схемы движения автотранспорта максимально используют существующие и проектируемые дороги. Одновременно уточняют общие решения по организации схем движения и подъездных путей, принятых на строительном

## Основы организации и управления в строительстве

генеральном плане в составе проекта организации строительства. Построечные дороги должны быть кольцевыми, на тупиковых подъездах устраивают разъездные и разворотные площадки. По мере развития строительно-монтажных работ и трансформации стройгенплана схема движения автотранспорта пересматривается. При трассировке дорог следует соблюдать минимальные расстояния: между дорогой и складом 0,5-1 м; между дорогой и подкрановыми путями 6,5-12,5 м; между дорогой и осью железнодорожных путей 3,75 м; между дорогой и забором не менее 1,5 м. На стройгенплане условными знаками и надписями должны быть четко отмечены въезды (выезды) транспорта, направление движения, развороты, разъезды, стоянки при разгрузке транспорта. Все эти элементы должны иметь привязочные размеры. Параметрами временных дорог являются число полос движения, ширина полотна и проезжей части, радиусы закруглений, расчетная видимость.

В процессе проектирования СГП ширина постоянных дорог должна быть проверена и в случае необходимости увеличена инвентарными дорожными плитами до соответствующей ширины проезжей части. Радиусы закругления дорог определяют исходя из маневровых свойств автомашин и автопоездов. Принятые в постоянных внутри-квартальных дорогах радиусы кривых недостаточны и должны быть увеличены до необходимых радиусов. При движении панелевозов и других крупногабаритных машин с радиусом, равным 12 м, ширина проезда 3,5 м недостаточна, поэтому проезды в пределах кривых необходимо уширять до 5 м. В местах стоянок транспортных средств под разгрузкой при ширине проезжей части 3,5 м следует уширить дорогу за счет создания дополнительной площадки шириной 3 м и длиной 30-40 м.

Опасные зоны дорог устанавливают в соответствии с нормами техники безопасности. На стройгенплане участки дорог в пределах зоны перемещения груза или зоны монтажа выделяют штриховкой. Сквозной проезд транспорта через опасные зоны дорог запрещен. В случае необходимости предусматривают подъездные пути.

В местах пересечения дорог с инженерными коммуникациями целесообразно заложить на проектных отметках гильзы для протаскивания труб, кабелей и т.д. В местах пересечения автомобильных дорог с рельсовыми путями предусматривают сплошные настилы (переезды) из деревянных брусков с контррельсами, уложенными в уровень с головками рельсов. В необходимых случаях, в соответствии с инструкцией МПС, устраивают охраняемые переезды в соответствии с действующими нормативами. При устройстве временных дорог предусматривают водоотводные каналы, дренажные устройства и водопропускные трубы с выпуском воды в ближайшие водопропускные сооружения (каналы, ливневую канализацию и т.д.).

Скорость движения автотранспорта вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/ч на прямых участках и 5 км/ч на поворотах. Для обеспечения безопасной работы транспорта в темное время суток предусматривают устройство освещения. На стройгенплане и на строительной площадке показывают въезд (выезд) на объект, ограничение скорости, местное сужение дороги и др. соответствующими общепринятыми дорожными знаками. Движение рабочих по строительной площадке организуют вне опасной зоны.

Основы организации и управления в строительстве

Тротуары, пешеходные трассы рекомендуется располагать на расстоянии не ближе 2 м от опасной зоны, а при меньшем расстоянии устанавливают козырьки. Проходы рабочих обеспечивают достаточным равномерным освещением. Входы в строящееся здание (сооружение) защищают сверху сплошным навесом шириной не менее ширины входа с вылетом на расстояние не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между навесом и вышерасположенной стеной над входом, предусматривают в пределах 70-75°.

### 3.25 Основные требования по проектированию складского хозяйства на стройгенплане.

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 внутрискладских транспортных работ;
- установлен порядок приёма, учёта и отпуска материальных ценностей со склада.

Норму переходящего производственного запаса можно определить по следующей формуле:

$$Q_{СК} = \frac{Q_{ПЛ}}{T} q_H \times k_1 \times k_2$$

где  $Q_{СК}$  – запас материалов, подлежащих хранению на складе;

$Q_{ПЛ}$  – 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 строительной операции, в днях

$q_H$  – 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 течении 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 складированного материала.



Основы организации и управления в строительстве

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 складироваемыми материалами, определяется по формуле:

$$F = \frac{P}{Y}$$

где F – полезная площадь склада в м<sup>2</sup>;

P – запас материала на складе;

Y – количество материала, укладываемого на 1 м<sup>2</sup> площади склада.

$$S = \frac{F}{b}$$

где S – общая площадь склада в м<sup>2</sup>,

F – полезная площадь склада в м<sup>2</sup>,

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

Величина коэффициента «b» может быть принята:

- для закрытых отапливаемых складов 0,6-0,7
- для закрытых неотапливаемых складов:
- при закрытом хранении материалов 0,5-0,7
- при штабельном хранении 0,4-0,5
- для навесов 0,5-0,6
- для открытых складов лесоматериалов 0,4-0,5
- для открытых складов металлов 0,5-0,6
- для открытых складов нерудных материалов 0,6-0,7

### 3.26 Определение расхода воды на стройгенплане.

Расчет определяется по расходу на:

- 1) хозяйственно-бытовые нужды;
- 2) производственные нужды;
- 3) пожаротушение.

Потребный секундный расход воды в литрах для нужд строительства

$$Q = P + 1/2(P_{б} + P_{пр}),$$

где P<sub>б</sub> – расход воды на бытовые нужды;

P<sub>пр</sub> – расход воды на производственные нужды:

$$P_{б} = P_{б'} + P_{б''};$$

Основы организации и управления в строительстве

где  $P'_6$  – расход воды на умывание, прием пищи, другие бытовые нужды;  
 $P''_6$  – расход воды на принятие душа.

Расход воды на умывание, прием пищи и другие нужды:

$$P'_6 = \frac{NBK_1}{n3600}$$

Расход воды на душевые

$$P''_6 = \frac{NBK_2}{n3600}$$

где  $B$  – норма водопотребления на 1 чел. в смену, принимается по прил. 1;

$N$  – расчетное число персонала в смену;

$a$  – норма водопотребления на 1 чел.;

$K_1$  – коэффициент неравномерности потребления, принимаемый в размере 1,2-1,3;

$K_2$  – коэффициент, учитывающий число моющихся от наибольшего числа работающих в смену, принимаемый в размере 0,3-0,4;

$n$  – число часов работы в смену, принимается равным 8;

$t$  – время работы душевой установки в часах, принимается 0,75 ч;

Расход воды на производственные нужды

$$P_{пр} = 1,2 \frac{K_3 \sum q}{n3600}$$

$\sum q$  – суммарный расход воды в смену на все производственные нужды по нормам, л;

$n$  – число часов работы в смену;

$K_3$  – коэффициент на неучтенные потребности.

Расход воды на пожаротушение определяется в зависимости от площади участка, принимаемой по стройгенплану.

Диаметр трубопровода

$$D = \sqrt{\frac{4Q1000}{\pi V}}$$

$\pi$  – постоянная величина = 3,14;

$V$  – скорость движения воды по трубопроводу, принимаемая 2 м/с;

$Q$  – суммарный расход воды на бытовые, производственные и пожарные нужды, л/с.

Нормы удельного расхода воды на хозяйственно-бытовые, производственные и противопожарные нужды даны в прил. 1.

Полученное значение должно быть округлено (ближайшего по ГОСТу диаметра), но не менее 100 мм для товарного наружного трубопровода.

### 3.27 Основные схемы устройства временных сетей на стройгенплане.

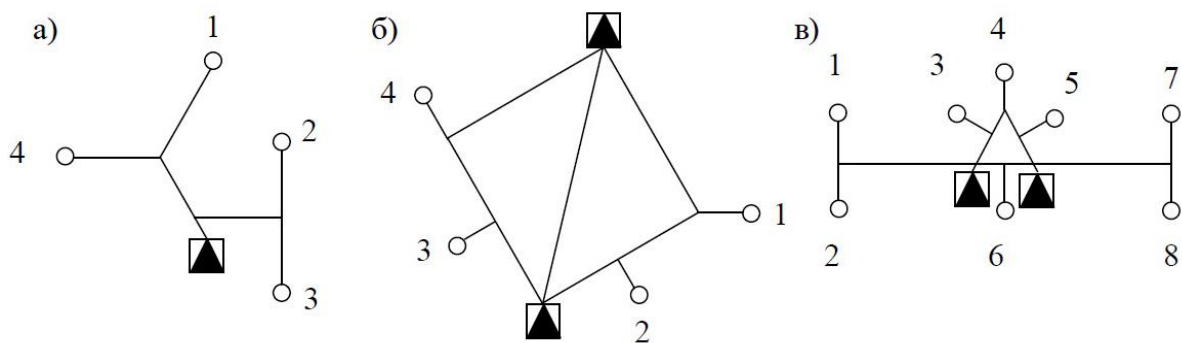
Сети временного электроснабжения классифицируют по следующим признакам:

- а) напряжению – высоковольтные и низковольтные;
- б) роду тока – переменного и постоянного;
- в) назначению – питательные и распределительные;
- г) виду схемы – кольцевые и радиальные;
- д) характеру потребителей – силовые и осветительные;
- е) конструктивному исполнению – воздушные и кабельные.

На строительных площадках используется переменный ток напряжением 380/220 В. Для понижения напряжения до 12-36В применяют вторичные трансформаторы 380/36/12 В. Для получения постоянного тока используют преобразователи тока.

От источника электроснабжения прокладывают электролинии к силовым щитам, от которых распределительными сетями ток подается непосредственно к потребителям.

Питательная сеть может быть кольцевой, радиальной или смешанной.



Условные обозначения:

▲ – Временная КТП

○ – Потребитель

Рис. 6.3. Схемы электрических сетей: а – радиальная; б – кольцевая; в – смешанная

Преимуществом кольцевой сети является надёжность снабжения потребителей электроэнергией, так как при выходе из строя одного из трансформаторов или участка сети снабжение производится по неповреждённому участку. Недостаток – большой, по сравнению с радиальной схемой, расход проводов.

Достоинства радиальной сети заключается в том, что в случае необходимости её легко продлить до новых потребителей.

Смешанная (комбинированная) сеть объединяет в себе достоинства кольцевой и радиальной сетей.

При проектировании сети временного электроснабжения сначала решают вопрос с местами размещения трансформаторов, которые должны находиться в

## Основы организации и управления в строительстве

центрах нагрузок. В этом случае протяжённость сетей, масса проводов и потери в сети будут минимальными. Затем приступают к трассировке сети.

Питание осветительных и силовых токоприёмников осуществляют от общих магистралей.

Воздушные магистральные линии прокладывают вдоль автомобильных дорог. Это позволяет использовать опоры магистральных линий для установки светильников наружного освещения.

В опасных зонах, где работают краны, использование неизолированных проводов запрещено.

Опоры временных электросетей делают из брёвен длиной 7 -9 м и диаметром в верхней части 14-18 см. Семиметровые опоры обычно устанавливают на железобетонных пасынках. Глубина заложения обычно равна 1/5 длины столба. Расстояние между опорами зависит от массы проводов и прочности опор и не превышает 30 м. Высота от поверхности грунта до первого провода – примерно 7 м.

Для подключения строительных машин используют кабель в усиленной резиновой оболочке.

Если магистральная сеть выполнена из кабеля, то её прокладывают в земле или по опорам, к которым прикрепляют трос, а к нему подвешивают кабель. При таком способе подвески обеспечивается лучшая сохранность кабеля и возможность повторного использования.

### 3.28 Энергоснабжение строительной площадки.

Обеспечение строительства объекта электрической энергией является одним из главных факторов, которые позволяют осуществить непрерывное производство строительных работ.

Основными требованиями к организации временного электроснабжения на строительной площадке являются:

- обеспечение потребителей в необходимом количестве и качестве электроэнергии (напряжение, частота тока);
- возможность пользования электроэнергией на всех участках строительства объекта;
- надёжность системы электроснабжения;
- минимизация затрат на временные устройства при минимальных потерях напряжения в электрических сетях.

Потребителями электрической энергии на строительной площадке могут быть: строительные машины и механизмы с электроприводом (башенные краны, сварочные трансформаторы, электрические лебедки, трансформаторы, используемые для прогрева бетона или оттаивания грунта и т.д.). Это потребители силовой и электроэнергии, идущей на технологические нужды;

- электроосветительные приборы временных помещений;
- электроосветительные приборы, используемые для наружного освещения строительной площадки.

На строительных площадках, не обеспеченных электроэнергией низкого напряжения 380/220 В от существующих источников электропитания, монтируют

инвентарные комплектные трансформаторные подстанции (КТП), подключаемые у источнику высокого напряжения энергосистемы посредством кабеля.

Вышеуказанные комплектные трансформаторные подстанции привозят на строительную площадку автотранспортом, в короткий срок устанавливают на место и вводят в эксплуатацию.

### 3.29 Расчет потребляемой электроэнергии и мощности трансформаторной подстанции на период строительства объекта.

Расчёт нагрузок по установленной мощности (кВА) электроприёмников и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребителей производят по формуле:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{K_{1c} P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} P_{B.O.} + \sum P_{H.O.} \right),$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности, сечения и т.п., ( $\alpha = 1,05 - 1,1$ );

$K_{1c}, K_{2c}, K_{3c}$  – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей, принимают согласно табл. 6.1;

$P_c$  – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_T$  – мощность, потребляемая для технологических нужд, кВт;

$P_{B.O.}$  – мощность устройств внутреннего освещения помещений, кВт;

$P_{H.O.}$  – мощность устройств наружного освещения строительной площадки и мест производства строительных работ, кВт.

$\cos \varphi$  – расчетный коэффициент мощности,  $\cos \varphi = 0,65 \div 0,75$ .

Исходной базой для расчёта нагрузок является календарный план производства работ по объекту, содержащий перечень строительных машин и механизмов, их характеристики и график работы. На основе календарного плана строят график электрической нагрузки, по которому определяют период пиковой нагрузки и уточняют список потребителей. Расчёт мощности потребителей для силовых и технологических нужд определяют из технических паспортов, справочников и др.

Потребная электроэнергия и мощность трансформатора ( в кВА)

$$P_{\text{транс}} = 1,10 \left( \frac{K_1 \sum P_c}{\cos \varphi_1} + \frac{K_2 \sum P_{\text{тех}}}{\cos \varphi_2} + K_3 \sum P_{\text{ов}} + K_4 \sum P_{\text{он}} \right)$$

$P_{\text{он}}$  – общая мощность осветительных приборов наружного освещения, кВт (табл.6);

1,10 – коэффициент, учитывающий потери в сети;

$\sum P_c$  – сумма номинальных мощностей всех силовых установок, кВт(табл.6);

$\sum P_{\text{тех}}$  – сумма номинальных мощностей аппаратов, участвующих в технологических процессах, кВт.

### 3.30 Основные правила проектирования теплоснабжения на стройгенплане.

Теплоснабжение на строительных площадках организуют для:

- отопления и горячего водоснабжения временных помещений административного и санитарно-бытового назначения (конторы, гардеробные, помещения для отдыха рабочих и приема пищи, сушки одежды и обуви и др.);
- обеспечения теплом производственных установок для подогрева воды и заполнителей, прогрева бетона, оттаивания грунта и т.п.;
- отопления и сушки возводимых строительных объектов.

Проектирование временного теплоснабжения осуществляют в следующей последовательности:

- определяют номенклатуру потребителей тепла;
- рассчитывают потребность в тепле отдельных потребителей и суммарный расход на объекте;
- производят подбор источников теплоснабжения; рассчитывают и проектируют трассы теплопроводов;
- подбирают агрегаты и приборы для подогрева, отопления, сушки и пара.

На строительной площадке тепло расходуется на отопление строящегося здания, обогрев временных зданий и на технологические нужды.

Расход тепла в кДж/ч на отопление строящегося здания и обогрев временных зданий определяют по формулам:

$$Q_1 = q \cdot V_1 \cdot (t_b - t_n) \cdot a \cdot K_1 \cdot K_2, \quad ; \quad Q_2 = q \cdot V_2 \cdot (t_b - t_n) \cdot a \cdot K_1 \cdot K_2,$$

где  $q$  – удельная тепловая характеристика зданий, кДж/ м<sup>3</sup>ч. град; для жилых и общественных зданий  $q$  принимают равным 2,14; для временных зданий – 3,36; для временных общественных и административных зданий – 2,73;

$V_1$  – объем отапливаемой части строящегося здания по наружному обмеру, м<sup>3</sup>;

$V_2$  – объем временных зданий по наружному обмеру, м<sup>3</sup>;

$t_b$  – расчетная внутренняя температура, град.;

$t_n$  – расчетная наружная температура, град.;

$a$  – коэффициент, учитывающий влияние расчетной наружной температуры на  $q$  (1,1);

$K_1$  – коэффициент, учитывающий потери тепла в сети, принимаемый равным 1,15;

$K_2$  – коэффициент, предусматривающий добавку на неучтенные расходы тепла, принимаемые равным 1,10.

Расход тепла на технологические нужды определяется каждый раз специальными расчетами, исходя из заданных объемов работ, сроков работ, принятых режимов и др.

Источниками временного теплоснабжения, как правило, являются существующие теплосети котельных или ТЭЦ.

### 3.31 Расчет потребности в сжатом воздухе на период строительства объекта.

На строительных площадках тепло расходуется для отопления зданий и тепляков, для технологических нужд (например, пропаривание железобетонных конструкций в зимнее время, паровой обогрев мерзлых грунтов и т.д.).

Расход тепла на отопление временных зданий

$$Q = qV(t_b - t_n) \cdot a,$$

где  $q$  – удельная тепловая характеристика здания; ккал/м<sup>3</sup>.ч.град. Для капитальных жилых и общественных зданий – 0,45, для временных общественных и административных зданий – 0,65;

$a$  – коэффициент, учитывающий влияние наружной температуры на  $q$  (1,45 – 0,9);

$V$  – объем здания по наружному объему, м<sup>3</sup>;

$t_b$  – расчетная внутренняя температура;

$t_n$  – расчетная наружная температура.

Расход тепла на технологические цели определяется каждый раз специальными расчетами, исходя из данных объемов работ, срока работ, принятых режимов или по удельному расходу тепла на единицу объема или продукции по имеющимся справочным данным.

Общее количество тепла определяется путем суммирования теплотрат по отдельным потребностям с учетом неизбежных потерь тепла в сети в ккал и переводится в кДЖ (1 ккал – 4,2 кДЖ):

$$Q_{\text{общ}} = (Q_1 + Q_2) K_1 K_2,$$

где  $Q_1$  – кол-во тепла на отопление зданий и тепляков, ккал/ч;

$Q_2$  – то же, на технологические нужды;

$K_1$  – коэффициент, учитывающий потери тепла в сети (ориентировочно можно принять  $K=1,15$ );

$K_2$  – коэффициент, предусматривающий добавку на неучтенные расходы тепла, принимается  $K=1,10$ .

Расчётное давление на манометре ресивера держат на  $10^4$  Па (1 ати) выше, чем это предусмотрено паспортом механизма.

Обычно потребность в сжатом воздухе на стройплощадках удовлетворяется с помощью передвижных компрессоров, работающих от двигателей внутреннего сгорания или электродвигателей. Для окрасочных агрегатов применяют компрессоры, являющиеся их частью, поэтому при определении  $Q$  эту потребность в сжатом воздухе не учитывают.

Подача сжатого воздуха к потребителям обычно осуществляется с помощью гибких резиновых шлангов, которые являются комплектующим элементом компрессора.

## Основы организации и управления в строительстве

При строительстве объектов с большими объёмами работ, требующими использования сжатого воздуха, источником этого вида энергоносителя служат постоянные или временные компрессорные станции. В этом случае подача сжатого воздуха до мест раздачи производится по стальным воздухопроводам, а от них к рабочим местам – по резиновым шлангам. Укладку стальных воздухопроводов осуществляют с уклоном 0,005-0,007 для удаления конденсата, образующегося при охлаждении в них сжатого воздуха. Через 200-300 м на воздухопроводе устраивают водосборники, оборудованные вентилями для сброса воды.

### 3.32 Ограждение строительной площадки.

В пределах границ строительной площадки развиваются и функционируют не только ведущие строительные процессы возведения здания, но и вспомогательные: транспортные, погрузо-разгрузочные, сборочные. Конфигурация и размеры строительной площадки влияют на пространственные параметры процессов, на места установки грузоподъемных машин, размещение транспортных схем и других подготовительных процессов.

В случае стесненных условий производства работ для приема и складирования изделий и конструкций необходимо находить площадки вне основной зоны, вносить ограничения в зону действия крана, т.к. опасная зона от перемещаемых грузов не должна выходить за пределы участка, размещать санитарно-бытовые городки вне строительной площадки.

Главное назначение ограждений по границе строительной площадки – исключить возможность появления посторонних лиц на строительной площадке, а также в зоне вне площадочных рабочих мест, которые обычно не имеют четко обозначенных границ. Ограждения подразделяются на защитно-охранные, защитные и сигнальные. Принципиальное различие заключается в высоте ограждений: защитно-охранные – 2 м, защитные – 1,6 м, сигнальные – 0,8 м. Кроме того, защитно-охранные ограждения должны быть только сплошными.

Ограждения могут изготавливаться из различных материалов – быть деревянными, железобетонными, сетчатыми, из профилированных металлических листов и т.д.

Дополнительные требования предъявляются к ограждениям по границе территории, примыкающей к улицам и проездам с проходами для пешеходов. В этом случае выполняется козырек по верху ограждения, а также пешеходная часть, которая должна иметь перила и поручни.

В ограждениях предусматриваются устройства ворот для проезда автотранспорта и строительных машин шириной не менее 4,0 м, а также калиток шириной не менее 1,2 м.

Ограждения строительной площадки следует принимать инвентарными, со сроком службы не менее 10 лет. Конструкция должна быть сборно-разборная, многократно используемая. Ограждения носят временный характер, выполняются за счет себестоимости строительно-монтажных работ. К дополнительной оплате принимаются только так называемые архитектурные заборы, которые устанавливаются на строительных площадках, расположенных в местах, где



## Основы организации и управления в строительстве

предъявляются повышенные требования к облику улиц, благоустройству и оборудованию территорий по требованию органов исполнительной власти.

При проектировании схем установки ограждений необходимо провести проверку их на устойчивость.

Устройство ограждений по границам территории строительной площадки следует предусматривать в подготовительный период возведения зданий. При строительстве зданий в районах новой массовой застройки, как правило, ограждения ставятся только со стороны заселенных корпусов вдоль всей территории района.

### 3.33 Основные технико-экономические показатели стройгенплана.

Экономичность выбранного решения определяется технико-экономическими показателями.

Площадь стройгенплана определяется по геометрическим правилам и формулам. Протяженность коммуникаций устанавливается с учетом масштаба нанесенных сетей. Площадь временных зданий и сооружений принимается по таблице 4. Компактность стройгенплана характеризуется отношением площади застройки строящегося объекта к площади стройгенплана.

Коэффициент  $K_{пв}$ , характеризующий отношение площади застройки временными сооружениями  $F_v$  к площади застройки постоянными сооружениями  $F_n$ , определяется по формуле:

$$K_{пв} = (F_v/F_n) - 100\%$$

Коэффициент застройки — отношение площади застройки ко всей площади строительной площадки;

Коэффициент использования площади — отношение площади возводимого здания, а также всех необходимых временных сооружений и коммуникаций к общей площади строительной площадки.

Протяженность и стоимость внутривозрадных временных дорог, в том числе инвентарных (сборно-разборных);

Площадь и стоимость открытых площадок для хранения и укрупнительной сборки строительных конструкций и технологического оборудования;

Площадь и стоимость мобильных (инвентарных) и временных зданий, сооружений, установок и устройств, а также затраты на их эксплуатацию;

Стоимость временных сетей энергоснабжение, водоснабжение, теплоснабжение и др.;

Стоимость и трудоемкость строительного-монтажных работ по организации строительной площадки;

Показатель удельных затрат по объему и стоимости на 1 млн. руб.

Стоимости СМР по отдельным видам сооружений (дороги, здания, инженерные сети и т.д.) и работ (транспортные, складские и т.п.).

## РАЗДЕЛ 4. «СДАЧА ЗАКОНЧЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ»

### 4.1 Принципы и функции материально-технического обеспечения.

Для осуществления процессов строительства, реконструкции или капитального ремонта зданий и сооружений необходимы производственные ресурсы, которые подразделяются: на материальные; технические; организационно-технологические.

*Материальные ресурсы* — это строительные материалы, конструкции, детали, изделия, полуфабрикаты, монтируемое или устанавливаемое санитарно-техническое, электротехническое, вентиляционное и другое оборудование, кабельная продукция, топливо, горюче-смазочные материалы, энергия и т.д., которые, участвуя в строительном производстве, полностью переносят свою стоимость в конечную продукцию строительства — готовые к эксплуатации новые, реконструированные или капитально отремонтированные здания и сооружения. В экономическом плане указанные ресурсы составляют оборотные средства строительно-монтажных организаций или промышленных предприятий строительной индустрии.

К *техническим ресурсам* относятся, прежде всего, строительные машины, строительный технологический транспорт, строительное и монтажное оборудование, строительно-монтажный инструмент, технологическая и организационная оснастка, средства связи, которые, участвуя в строительном производстве, переносят свою стоимость на строительную продукцию постепенно по мере их износа в течение длительного времени эксплуатации. Кроме собственно технических ресурсов, составляющих активную часть, для их технического обслуживания и подготовки к эксплуатации необходимы еще соответствующие производственные здания и сооружения, коммуникации к ним. В экономическом плане технические ресурсы, их активная и пассивная части (здания и сооружения) составляют основные средства (фонды) строительно-монтажных организаций.

К *организационно-технологическим ресурсам* строительно-монтажных организаций и промышленных предприятий строительной индустрии относятся: владение методами возведения зданий и сооружений, методами и способами производства строительно-монтажных работ, производства строительных конструкций, а также их производственная база по организации материально-технического обеспечения строительных объектов и участков производства (склады и базы производственно-технологической комплектации, подготовка и комплектование технологической и другой оснастки). В экономическом плане организационно-технологические ресурсы являются в одной части основными производственными фондами, а в другой — интеллектуальной составляющей (кадры) и промышленной интеллектуальной собственностью (запатентованные технологии, технические решения и др.) строительно-монтажных организаций и промышленных предприятий строительной индустрии.

## 4.2 Основные службы МТО

Систему органов материально-технического обеспечения в России составляют:

Акционерное общество «Федеральная контрактная корпорация Росконтракт» (АО «Росконтракт»);

хозрасчетные фирмы АО «Росконтракт»;

территориальные посреднические торгово-сбытовые организации (оптторги);

частные посреднические торгово-сбытовые фирмы; подразделения материально-технического обеспечения и сбыта предприятий и организаций.

Из всех структур материально-технического обеспечения наиболее четко выделяются как наиболее профессиональные и грамотно работающие следующие две группы:

– оптово-посреднические фирмы, созданные на базе специализированных управлений бывшего Госнаба СССР (Союзглавснабсбытов), которые собственной складской базой не располагают, а работают преимущественно как «сводники» между товаропроизводителями и потребителями их продукции. Через эти базы идет в основном приобретение оборудования, машин;

– территориальные коммерческо-посреднические компании и подчиненные им организации оптовой торговли (склады, базы сбыта, мелкооптовые магазины), созданные как на основе ранее существовавших территориальных баз и складов Госнаба СССР, так и вновь созданных. Через эти базы идет приобретение наиболее массовой продукции, материалов, в том числе строительных.

Наибольшая доля железобетонных строительных конструкций, бетонных изделий, лесопроductии, местных строительных материалов (кирпич, гравий, щебень, песок) поставляется строительным организациям непосредственно их производителями по договорам

АО «Росконтракт» обеспечивает закупку и поставку ресурсов общепромышленного применения и оказывает государственную поддержку отдельных производств и направлений деятельности, финансируемых за счет средств предприятий и организаций. Оно по поручению Правительства РФ на основе проведения конкурсных торгов определяет подрядчиков — изготовителей необходимой продукции и заключает соответствующие контракты с ними, организует межотраслевые и республиканские оптовые ярмарки, предоставляет поставщикам гарантии по оплате им закупок для государственных нужд (в том числе материалов для строительных восстановительных работ в районах чрезвычайных ситуаций) и гарантии государственной поддержки отдельных отраслей производства.

### 4.3 Определение производственных запасов для производства строительного-монтажных работ

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 сбоев 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 приёма 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 (Т) определяют путём умножения среднесуточной потребности в данном виде материалов на число дней перерыва в поставках.

Норму переходящего производственного запаса можно определить по следующей формуле:

$$Q_{СК} = \frac{Q_{ПЛ}}{T} q_H \times k_1 \times k_2$$

где  $Q_{СК}$  – запас материалов, подлежащих хранению на складе;

$Q_{ПЛ}$  – 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 строительной операции, в днях

$q_H$  – 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 течении 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.

#### 4.4 Общие положения по организации транспорта в строительстве

Существуют следующие виды строительных грузов:

- 1) Порошкообразные грузы;
- 2) Сыпучие;
- 3) Штучные изделия;
- 4) Длинномерные изделия;
- 5) Крупногабаритные;
- 6) Плоские элементы;
- 7) Тонкостенные;
- 8) Объемные элементы;
- 9) Теплоизоляционные материалы;
- 10) Вязкие материалы;
- 11) Жидкие материалы.

Транспортировку выполняют открытым и закрытым способами. По способу положения в транспортном средстве: в горизонтальном и в вертикально-наклонном положениях. По способу транспортирования бывают способы:

- Навалом;
  - Штучно;
  - В пакетах;
  - В контейнерах;
  - На поддонах;
  - В специальной таре и др. виды.
- Классификация транспорта.

Основы организации и управления в строительстве

1. По отношению к объекту строительства:

1.1. Внутрипостроечный – осуществляются перевозки на территории стройплощадки с приобъектного склада до рабочего места;

1.2. Приобъектный – со склада базы производителя либо производственно-технологической комплектации на приобъектные склады либо к рабочему месту;

1.3. Внешний транспорт – доставка груза от предприятия-поставщика (м.б. сам производитель либо торгово-посредническое предприятие) до их потребителя (склады строительных организаций, базы производственно-технологической комплектации либо склады на территории строительной площадке).

2. По направлению перемещения грузов:

2.1. Вертикальный;

2.2. Горизонтальный.

По приспособленности к перевозке транспорт бывает:

1. Универсальный;

2. Специализированный;

3. Специальный.

В зависимости от принадлежности транспорта к различным структурам различают:

1. Транспорт общего назначения;

2. Ведомственный транспорт (входит в состав самой организации).

Бывает:

Автотранспорт;

Железнодорожный;

Водный;

Воздушный.

Железнодорожный транспорт является основным магистральным видом транспорта. Ж/д транспорт: нормальной и узкой колеи. Транспорт нормальной колеи применяется для внешних перевозок грузов как внутрипостроечный в тех случаях, когда проектом предусмотрено устройство ж/д полотна на территории промышленного предприятия. Устройство пути следует выполнить в подготовительный период строительства. Так же широко применяют его при расширении или реконструкции действующих промпредприятий.

Узкую колею в основном применяют в карьерах, леспромхозах и т.д. Подвижной состав включает в себя локомотивы и вагоны (бывают: универсальные и специальные).

По грузоподъемности вагоны бывают 54-135 т, а по объему кузова до 130 м<sup>3</sup>. По способу разгрузки подразделяют:

1. Саморазгружающиеся;

2. Разгружаемые при помощи механизмов;

3. Разгружаемые вручную.

Автотранспорт является наиболее мобильным и маневренным.

Классифицируют:

1. По типу кузова:

1.2. Универсальный;

1.3. Специализированный;

Основы организации и управления в строительстве

1.4. Специальный.

2. По грузоподъемности:

2.1. Малой грузоподъемности до 2 т;

2.2. Средней грузоподъемности до 5 т;

2.3. Большой грузоподъемности свыше 5 т и до предела установленного дорожными ограничениями;

2.4. Особо большой грузоподъемности свыше предела по дорожному ограничению (внедорожные автомобили, карьерные транспортные средства).

3. По виду перевозимого груза различают:

3.1. Автомобили общего назначения;

3.2. Самосвалы: общестроительные карьерные и землевозы;

3.3. Сидельные тягачи с полуприцепами (фермовозы, панлевозы).

4. По проходимости:

4.1. Дорожные;

4.2. Повышенной и высокой проходимости;

4.3. Внедорожные.

Водный транспорт:

1. Речной;

2. Морской.

Водный транспорт может быть:

1. Транспортный;

2. Грузовой;

3. Служебно-вспомогательный (буксировщики, толкачи);

4. Технический.

Речной транспорт подразделяют:

1) Самоходный;

2) Несамостоятельный;

3) Баржи и секции (полусекции).

Самостоятельные и несамостоятельные суда подразделяют:

1. Сухогрузы: закрытые, открытые, с люковым закрытием и площадки;

2. Наливные (танкеры);

3. Комбинированные (сухогрузо-наливные).

Баржи и секции бывают:

1. Открытые;

2. Площадки.

Воздушный транспорт используют при доставке грузов в недоступные места для других видов транспорта, а так же при строительстве в специфических технологических условиях.

Классификация воздушного транспорта:

1. По способу передвижения.

1.1. Самолетные (самолет, вертолет);

1.2. Дирижабли.

2. По грузоподъемности.

2.1. Первого класса (грузоподъемность более 10 т);

2.2. Второго класса (грузоподъемность от 5 до 10 т);

2.3. Третий класс (грузоподъемность от 2 до 5 т);

## Основы организации и управления в строительстве

2.4. Четвертый класс (грузоподъемность менее 2 т).

Все авиационные работы выполняются с соблюдением требований Воздушного Кодекса РФ и других документов, регламентирующих летную работу и эксплуатацию воздушного транспорта.

### 4.5 Проектирование механизации в строительстве

Автотранспортом выполняется перевозка порядка 80% грузов. По структуре подвижного состава автотранспортные предприятия могут быть:

1. Общего назначения;
2. Специализированными.

Отношения между транспортным предприятием и строительной организацией либо грузополучателем определяются договором, в котором регламентируются их обязательства и ответственности сторон. Организация работы автотранспорта должна согласовываться с работой поставщиков, грузополучателей, графиком ремонта и обслуживания, работы водителей и обслуживающего персонала.

Работа может быть:

1. Односменной;
2. Двусменной;
3. Круглосуточной.

А выпуск машин на линию может быть:

1. Единовременным;
2. Последовательным;
3. Периодическим (групповой).

Организация перевозок может осуществляться по трем схемам:

1. Маятниковая схема – перевозку выполняет транспортное средство с не отцепляемым кузовом, поэтому общее время по полному циклу складывается из: времени на погрузку, движения груженым ходом, время на выгрузку, порожний пробег;

2. Маятниково-челночная схема – тягач обслуживает два полуприцепа: С одним прицепом он простаивает во время погрузки, а со второго прицепа в это время идет выгрузка привезенных грузов. Время оборота тягача складывается из: времени на погрузку, груженого хода, времени на отцепку и прицепку транспортного устройства, время порожнего хода;

3. Челночная схема – тягач работает с 3 и более транспортными устройствами. В этом случае исключается потери времени на погрузо-разгрузочные работы. Время оборота тягача складывается из: времени движения груженым ходом, два времени на отцепку и прицепку, и времени порожнего хода.

При организации работы с колес должно соблюдаться следующее условие:

$$T_{ц} \leq K_{м} * T_{м}$$

$T_{м}$  – время, затраченное на монтаж доставленных за одну ходку грузов;



## Основы организации и управления в строительстве

$K_m$  – коэффициент резерва времени на монтаж.

Основными технико-экономическими показателями при комплектации транспортных средств являются:

1. Коэффициент использования парка автотранспортных средств;
2. Коэффициент использования транспортных средств по грузоподъемности;
3. Коэффициент использования пробега;
4. Среднее техническая скорость за 1 час движения.

### 4.6 Организация контроля за качеством в строительстве.

Качество продукции определяется по результатам производственного контроля и оценивается в соответствии со специальными инструкциями по оценке качества СМР.

Производственный контроль включает в себя: входной, операционный и приемочный контроль. Данные результата контроля должны фиксироваться в журналах работ. Строительные материалы, конструкции и изделия, поступающие на стройплощадку, должны проходить входной контроль качества.

При приемке проверяют соответствие стандартам, ТУ, паспортам и другим документам, а также выполняют проверку по правильности разгрузки и складирования материалов. Входной контроль должен возлагаться на службу производственно-технологической комплектации и выполняться на комплекточных базах, либо мастерами и прорабами (линейщиками) на вверенной им стройплощадке. В отдельных случаях, при входном контроле выполняют испытания материалов или конструкций.

Операционный контроль выполняется в ходе и после завершения технологических операций. Проводиться он должен постоянно для возможности своевременного обнаружения недостатков по качеству продукции и их устранению. При операционном контроле следует проверять:

1. Соблюдение заданной в ППР технологии выполнения строительных процессов;
2. Соответствие выполняемых работ рабочим чертежам, СНиП и стандартам.

В составе технологических карт разрабатывают СОКК. В них представлены предельно допустимые отклонения в соответствии со СНиП.

Приемочный контроль проводят для проверки и оценки качества выполненных этапов работ, видов работ, либо завершеного строительством здания или сооружения. Во время приемочного контроля составляют акты освидетельствования скрытых работ и акты по приемке ответственных конструкций. Акт должен составляться на завершённый этап работ, выполненный самостоятельным исполнителем. Если последующие работы выполняют по истечении какого-то промежутка времени (простоя), то перед началом последующих работ следует выполнить повторное освидетельствование с составлением акта. Перечень конструкций по освидетельствованию устанавливается проектом.

Кроме этих видов контроля осуществляют контроль со стороны государственных органов контроля и надзора. У этих органов есть свои положения

## Основы организации и управления в строительстве

и требования. В строительных организациях должны разрабатываться организационные, технические и экономические мероприятия, направленные на повышение уровня качества выполняемых работ. В них должны быть предусмотрены вопросы по созданию строительных лабораторий, геодезических служб и повышения квалификации персонала.

Осуществляют так же выборочный контроль, который называют инспекционным контролем. Для этого создают специальные комиссии либо службами. По результатам производственного и инспекционного контроля разрабатывают мероприятия по устранению выявленных дефектов, при этом учитывают требования авторского надзора и органов государственного надзора.

### **4.7 Виды контроля качества в период производства работ по строительству объекта**

Качество продукции определяется по результатам производственного контроля и оценивается в соответствии со специальными инструкциями по оценке качества СМР.

Производственный контроль включает в себя: входной, операционный и приемочный контроль. Данные результата контроля должны фиксироваться в журналах работ. Строительные материалы, конструкции и изделия, поступающие на стройплощадку, должны проходить входной контроль качества.

При приемке проверяют соответствие стандартам, ТУ, паспортам и другим документам, а также выполняют проверку по правильности разгрузки и складирования материалов. Входной контроль должен возлагаться на службу производственно-технологической комплектации и выполняться на комплектовочных базах, либо мастерами и прорабами (линейщиками) на вверенной им стройплощадке. В отдельных случаях, при входном контроле выполняют испытания материалов или конструкций.

Операционный контроль выполняется в ходе и после завершения технологических операций. Проводиться он должен постоянно для возможности своевременного обнаружения недостатков по качеству продукции и их устранению. При операционном контроле следует проверять:

1. Соблюдение заданной в ППР технологии выполнения строительных процессов;
2. Соответствие выполняемых работ рабочим чертежам, СНиП и стандартам.

В составе технологических карт разрабатывают СОКК. В них представлены предельно допустимые отклонения в соответствии со СНиП.

Приемочный контроль проводят для проверки и оценки качества выполненных этапов работ, видов работ, либо завершеного строительством здания или сооружения. Во время приемочного контроля составляют акты освидетельствования скрытых работ и акты по приемке ответственных конструкций. Акт должен составляться на завершённый этап работ, выполненный самостоятельным исполнителем. Если последующие работы выполняют по истечении какого-то промежутка времени (простоя), то перед началом последующих работ следует выполнить повторное освидетельствование с

## Основы организации и управления в строительстве

составлением акта. Перечень конструкций по освидетельствованию устанавливается проектом.

Кроме этих видов контроля осуществляют контроль со стороны государственных органов контроля и надзора. У этих органов есть свои положения и требования. В строительных организациях должны разрабатываться организационные, технические и экономические мероприятия, направленные на повышение уровня качества выполняемых работ. В них должны быть предусмотрены вопросы по созданию строительных лабораторий, геодезических служб и повышения квалификации персонала.

Осуществляют так же выборочный контроль, который называют инспекционным контролем. Для этого создают специальные комиссии либо службами. По результатам производственного и инспекционного контроля разрабатывают мероприятия по устранению выявленных дефектов, при этом учитывают требования авторского надзора и органов государственного надзора.

### 4.8 Авторский надзор за ходом строительства

**Авторский надзор** представляет собой контроль со стороны авторов проекта, проектной организации, осуществляемый на протяжении всего периода строительства и приемки в эксплуатацию объекта, за соответствием действий, осуществляемых подрядчиком в процессе возведения объекта строительства, принятым в утвержденном проекте решениям и составленной на его основе рабочей документации.

**Авторский надзор** предусмотрен для всех объектов строительства и осуществляется юридическими и физическими лицами-разработчиками соответствующей проектной документации, а так же проектировщиками, перерабатывающими (использующими) данный проект и обладающими лицензией на проведение проектных работ.

**Авторский надзор** ведется на договорной основе в течение всего срока строительства – от начала строительных работ до сдачи и приемки в эксплуатацию законченных объектов.

**Основные задачи авторского надзора** – выявление отклонений от проекта, нарушений в технологии и качестве применяемых материалов и (если нужно) принятие решений по внесению в проект необходимых изменений.

Таким образом, *авторский надзор* способствует недопущению всего, что может привести к ухудшению качества строительства, снижению безопасности и надежности здания (сооружения) или ухудшению их эксплуатационных характеристик, а так же проследить за тем, чтобы конечный результат в точности соответствовал проекту.

Перед началом строительства, приказом на проведение авторского надзора, назначаются ответственные специалисты, контролирующие ход строительства от начала до конца.

Для проведения *авторского надзора* специалисты, ответственные за его выполнение, выезжают на строящийся или реконструируемый объект в соответствии с *графиком осуществления авторского надзора*, либо по вызову заказчика или строительного подрядчика для проверки качества выполняемых

## Основы организации и управления в строительстве

строительно-монтажных работ, проверки соблюдения технологии производства работ, для решения возникающих вопросов или уточнения деталей, возникающих в процессе строительства.

На весь период строительно-монтажных работ генеральным проектировщиком ведется **Журнал авторского надзора**, в котором фиксируются все отклонения от проектной документации, принятые в процессе строительства.

В зависимости от условий договора и фактической необходимости мероприятия, производимые в рамках **авторского надзора**, могут включать:

- плановое посещение объекта (как правило, 1-2 раза в неделю, для удаленных объектов может быть существенно реже) для уточнения деталей проекта, проверки результатов работ и внесения соответствующих замечаний в журнал производства работ, а также решение вопросов по проектной документации, возникающих у заказчика или, строительного подрядчика. В зависимости от договоренностей, плановые выезды могут дополняться или заменяться выездами по запросу Заказчика;

- выпуск дополнительной, корректирующей или уточняющей проектной документации, необходимость которой возникла в процессе строительства;

- выборочная проверка качества строительно-монтажных и/или работ на предмет соответствия проектным решениям, строительным нормам и правилам, участие в приемке «скрытых» работ и работ, от правильности выполнения которых зависит конструктивная устойчивость здания или функционально-эстетический результат. Здесь необходимо отметить, что сама по себе полная проверка технологии и качества строительных работ является функцией Технического надзора (функция службы Заказчика), в рамках Авторского надзора проверяется лишь соответствие результата уже выполненных работ заложенным в проекте решениям.

### 4.9 Общее положение о приемке и вводе в эксплуатацию законченных строительных объектов

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 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.

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

## Основы организации и управления в строительстве

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.

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 фиксирующий 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.

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.

## Основы организации и управления в строительстве

По результатам работы рабочей комиссии оформляется акты приёмки объектов в эксплуатацию и объект переходит в собственность заказчика.

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, радиификации, 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.

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.

## Основы организации и управления в строительстве

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.

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.

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.

Техническая паспортизация объекта – составление в установленном порядке технического паспорта на вводимый в эксплуатацию объект органами технической инвентаризации муниципальных властей.

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.