



Министерство образования
Республики Беларусь

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Организация строительства и управление
недвижимостью»

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Методические рекомендации

Минск
БНТУ
2011

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Организация строительства и управление
недвижимостью»

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Методические рекомендации
для студентов специальности 1-70 02 01
«Промышленное и гражданское строительство»
дневной и заочной форм обучения для подготовки
к сдаче государственного экзамена

Минск
БНТУ
2011

УДК 69.05 (075.8)
ББК 38.7я7
О 64

С о с т а в и т е л и :
*Н.М. Голубев, Н.И. Зайко,
Г.Н. Игнатенко, Е.В. Штурбина*

Методические рекомендации предназначены для использования студентами специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство» дневной и заочной формы обучения при изучении дисциплин «Организация строительства», «Управление строительством» и «Планирование в строительной организации», и при подготовке к сдаче государственного экзамена, а так же для студентов других специальностей, изучающих вышеназванные дисциплины.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Общие указания.....	6
1. Управление в строительстве.....	7
1.1. Строительный комплекс Республики Беларусь: состав, структура, назначение, участники создания конечной продукции строительства и их основные права и обязанности.....	7
1.2. Виды организационных структур управления и использование их в конкретных условиях. Основные должностные обязанности ИТР на стройке (прораба, мастера).....	14
1.3. Принципы и функции управления.....	16
1.4. Методы управления, применяемые в строительстве.....	20
1.5. Типы управленческого поведения руководителей. Технология принятия управленческих решений в разных ситуациях.....	23
2. Организация строительства.....	28
2.1. Подготовка строительного производства: виды, цели, исполнители, документы.....	28
2.2. Подготовка к строительству отдельного объекта: этапы, исполнители, задачи, основные документы.....	28
2.3. Моделирование строительного производства, сущность, способы, особенности.....	31
2.4. Элементы, параметры, правила построения и способы расчета сетевого графика.....	36
2.5. Организационно-технологическое проектирование: цель разработки, виды разрабатываемых документов и их краткая характеристика.....	39
2.6. Проект организации строительства: назначение, исходные данные, состав и содержание, отличия от проекта производства работ.....	40
2.7. Проект производства работ: назначение, исходные данные, состав и содержание, отличия от проекта организации строительства.....	42
2.8. Инженерные изыскания: виды, цели, организация проведения, результаты.....	45
2.9. Проектирование: цели, задачи, виды проектных организаций, стадийность проектирования. Состав проектной документации. Экспериментальное, индивидуальное, типовое проектирование и строительство: цели и задачи. Экспертиза, согласование и утверждение проектов.....	49

2.10. Последовательный, параллельный и поточный метод организации строительства объектов и выполнения работ. Достоинства и недостатки. Сущность поточного метода, классификация потоков. Способы расчета потоков.....	52
2.11. Материально-техническая база строительства: понятие, структура, виды предприятий, мощность предприятий и базы, принадлежность предприятий, увязка с мощностью строительных организаций.....	57
2.12. Организация эксплуатации парка строительных машин: требования к парку, взаимоотношения между владельцами строительных машин и строительными организациями, права и обязанности.....	60
2.13. Организация транспорта в строительстве: виды используемого транспорта, виды грузопотоков. Автотранспорт: виды, достоинства, принцип расчета потребности	64
2.14. Календарные графики строительства объектов в составе проекта производства работ: назначение, содержание, способы графического изображения, достоинства и недостатки способов. Исходные данные для разработки. Выбор оптимального варианта организационно-технологической схемы строительства объектов и разработка детального календарного графика	69
2.15. Критерии оптимизации сетевых графиков строительства. Оптимизация по критерию «Время» и «Трудовые ресурсы».....	72
2.16. Организация снабжения строек материальными ресурсами: расчет потребности в материальных ресурсах, формирование и виды комплектов, графики поставки.....	74
2.17. Качество строительства: понятие, виды качества, факторы, влияющие на качество, контроль качества материалов и работ, органы контроля. Приемка объектов в эксплуатацию в современных условиях.....	78
2.18. Строительный генеральный план (СГП) в составе проекта организации строительства: назначение, исходные данные, особенности разработки.....	82
2.19. Строительный генеральный план (СГП) в составе проекта производства работ: назначение, исходные данные, оценка динамики развития ситуации на строительной площадке.....	83

2.20. Организация складского хозяйства и временных сооружений: назначение, виды запасов, складов и временных сооружений, расчет площади складов и временных бытовых сооружений, их размещение.....	86
2.21. Организация временного водоснабжения и электроснабжения строительной площадки: потребители, принципы расчета источников, схемы прокладки сетей и основные требования к прокладке.....	95
3. Планирование в строительной организации	104
3.1. Подрядные торги в строительстве (тендеры): цель и порядок проведения, виды и участники торгов, принципы выбора победителя торгов	104
3.2. Формирование программы подрядных работ строительной организации, мощность строительной организации, потоков, бригад	107
3.3. Календарный план работы строительной организации: назначение, способы графического изображения, основные принципы разработки.....	110
4. Экзаменационные вопросы и предметный указатель	113
Литература.....	116

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

В методических рекомендациях приведены новейшие теоретические положения и практический опыт деятельности строительных организаций в области организации, управления и планирования в строительстве.

Методические рекомендации состоят из четырех разделов.

В первых трех разделах изложено основное содержание методических материалов по изучаемым дисциплинам «Управление строительством», «Организация строительства», «Планирование в строительной организации», вопросы по которым входят в состав билетов государственного экзамена перед началом дипломного проектирования.

Для удобства пользования методическими рекомендациями при подготовке к государственному экзамену в четвертом разделе приведен перечень экзаменационных вопросов и информация о том, где можно найти ответ на интересующий вопрос.

1. УПРАВЛЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

1.1. Строительный комплекс Республики Беларусь: особенности, состав, структура, назначение, участники, функции основных участников создания конечной продукции

Строительная отрасль является базовой, так как именно она создает производственные фонды в виде жилых, общественных, производственных сооружений различного назначения, которые в свою очередь позволяют создавать дополнительные материальные ценности, улучшают жилищные условия граждан, повышают уровень социальных услуг населению.

Таким образом, основной целью деятельности строительной отрасли является воспроизводство основных фондов производственного и непроизводственного назначения в виде нового строительства, реконструкции, капитального ремонта зданий, сооружений, промышленных объектов.

К специфическим особенностям отрасли строительства, влияющим на создание строительной продукции, относятся:

1. Большая продолжительность и стоимость строительства объектов.

Всем известна пословица: «Время–деньги». Она наглядно отражает суть проблемы и показывает путь ее решения. Долго строим – теемся на накладных расходах, увеличиваются потери материалов, задерживается выпуск соответствующей продукции или выполнение каких-либо услуг. Быстро и качественно строим – этих потерь не будет. Таким образом, необходимо изыскивать пути максимального сокращения сроков строительства, предусматривать соответствующие мероприятия в организационно-технологических документах подготовки к строительству и требовать от исполнителей неукоснительного соблюдения принятых решений в процессе строительства объектов.

2. Круглогодичность строительства.

Строительство осуществляется в республике круглый год и практически при любой погоде. Наибольшая проблема в процессе строительства возникает в осенне-зимний период, когда погодные условия особенно бывают неблагоприятными для выполнения строительных работ, в связи с чем в организационно-технологической документации на строительство рассматриваемого объекта (ПОС, ППР)

необходимо предусматривать мероприятия, обеспечивающие создание нормальных бытовых и производственных условий для рабочих на строительной площадке (удобные санитарно-бытовые, административные и общественные временные сооружения с отоплением в осенне-весенне-зимний период, своевременная уборка снега, льда при выполнении работ, необходимость электропрогрева и т. д.).

3. *«Каждый начинаемый строительством новый объект практически не похож на предыдущий».*

Практически каждый вновь начинаемый строительством объект, как правило, имеет другие объемно-планировочные и конструктивные решения, разное функциональное назначение.

Это значит, что к строительству каждого нового объекта необходимо снова разрабатывать новую организационно-технологическую документацию, обучать ИТР и рабочих выполнению новых технологических процессов. Учитывая то обстоятельство, что конструктивные и объемно-планировочные решения могут отличаться от предыдущих объектов, необходимо особо тщательно разрабатывать такой технологический документ, как технологическую карту, осуществлять поиск новых поставщиков материальных ресурсов, возможно, других транспортных организаций.

4. *Продукция строительства недвижимая, а перемещаются рабочие, оборудование, необходимые приспособления.*

Например, каменщики, монтажники, завершив работы по возведению нижележащего этажа, перемещаются вверх для выполнения работ на следующем этаже со всеми необходимыми подмостями, стремянками, поддонами, ящиками для раствора и другими приспособлениями. То же самое происходит и при выполнении практически всех работ не только при строительстве многоэтажных зданий, но и одноэтажных (перемещение с захватки на захватку), что и должно учитываться при разработке необходимой организационно-технологической документации.

Организационная структура строительного комплекса Республики Беларусь.

Строительная отрасль занимает одно из ведущих мест в экономике Беларуси. Это многопрофильная и многофункциональная структура. Строительство объектов различного функционального назначения в республике осуществляют многие субъекты хозяйствования, имеющие лицензии на осуществление этого вида деятельности (рис. 1.1).

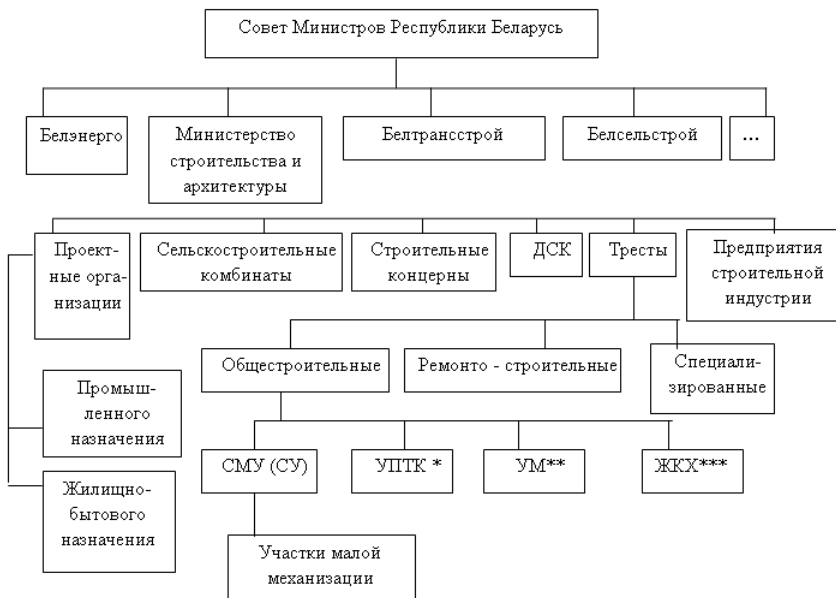


Рис. 1.1. Схема строительного комплекса Республики Беларусь:
 *управления производственно-технологической комплектации;
 управления механизации; *жилищно-коммунальные хозяйства

Отрасль объединяет более 4 тысяч субъектов хозяйствования различных форм собственности, в том числе 109 строительных трестов и объединений, 200 предприятий промышленности строительных материалов и стройиндустрии, более 40 проектных институтов, около 20 научно-исследовательских и конструкторско-технологических организаций. Численность работающих только на предприятиях Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь превышает 180 тыс. человек, а всего в строительном комплексе трудится около 400 тыс. человек.

Строительный комплекс имеет развитую производственную базу. Заводы отрасли производят более 130 видов строительных материалов и изделий

Стратегию развития отрасли в республике определяет Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь.

Основные функции Министерства строительства и архитектуры: государственный строительный надзор; лицензирование строитель-

ной деятельности; государственная экспертиза проектов; техническое нормирование, стандартизация и сертификация в области строительства; разработка и реализация законодательной инициативы в градостроительстве, архитектуре, строительной деятельности, промышленности строительных материалов, инвестиционной деятельности и жилищной политике.

В строительном комплексе Республики Беларусь задействовано три формы (способа) организации строительства: подрядный, хозяйственный и смешанный.

Основным способом является подрядный, при котором взаимоотношения в инвестиционном процессе между участниками (заказчиком, подрядчиками) базируются на договорах подряда. Права и обязательства участников инвестиционного процесса регламентируются Правилами о договорах подряда в строительстве.

Подрядный способ строительства по сравнению с хозяйственным имеет ряд преимуществ. Во-первых, в подрядных строительных организациях постоянные кадры рабочих и ИТР, а также развитая материально-техническая база; во-вторых, сооружение крупных объектов под силу лишь мощным специализированным строительным организациям.

Постоянно действующие строительные организации имеют условия для формирования стабильных квалифицированных коллективов, создания мощностей и современной материально-технической базы, совершенствования технологии производства, внедрения передовых методов труда, улучшения качества работ, сокращения сроков строительства и снижения его себестоимости.

Хозяйственный способ – ведение заказчиком строительных работ самостоятельно, т. е. без привлечения подрядчика и заключения договора строительного подряда. В этом случае он совмещает функции застройщика, заказчика и подрядчика. Такой способ строительства допускается, если стоимость работ составляет менее 70 000 минимальных заработных плат.

Для строительства этим способом необходимо заново создавать коллективы строителей и собственную производственную базу, приобретать или брать в аренду строительные машины, механизмы, инструмент, инвентарь, обеспечивать стройку материалами, конструкциями, проектно-техническим и административно-управленческим персоналом. По окончании работ коллективы расформировываются и

база ликвидируется. Не являясь для предприятий основной деятельностью, строительство хозяйственным способом не создает заинтересованности в совершенствовании технологий и организации работ.

К положительным качествам хозяйственного способа следует отнести большую оперативность в управлении, весьма необходимую при выполнении текущих строительных работ в условиях эксплуатируемого строительного предприятия (текущий и эксплуатационный ремонт, смена оборудования, частичная реконструкция производства и т. п.).

При смешанном способе строительства объектов возможна операция как между организациями, ведущими строительство хозяйственным способом, так и между ними и подрядными организациями. Рациональное сочетание хозяйственного и подрядного способов строительства с использованием положительных сторон каждого из них достигается методом смешанного подряда.

Заказчик при строительстве объектов хозяйственным способом в соответствии с установленными ему лимитами капитальных вложений заключает с подрядной организацией договор на отдельные виды работ.

Основные участники создания строительной продукции, их взаимоотношения, права и обязанности.

Заказчик – инвестор или лицо, уполномоченное инвестором, привлекающее подрядчика для реализации инвестиционного проекта путем заключения договора строительного подряда или государственного контракта для выполнения подрядных работ для государственных нужд (далее – договор строительного подряда).

Застройщик – инвестор или лицо, уполномоченное инвестором, выполняющее функции по реализации инвестиционного проекта до заключения договора строительного подряда либо осуществляющее реализацию инвестиционного проекта собственными силами.

Основные функции заказчика (застройщика) заключаются в следующем:

- получение разрешения об отводе земельного участка для строительства объекта, карьеров для добычи недостающего грунта;
- получение документа на право пользования земельным участком;
- создание геодезической разбивочной основы для строительства объекта;
- получение разрешения на пользование в период строительства в городах и других населенных пунктах электроэнергией, газом,

водой, паром от существующих источников в соответствии с проектом организации строительства;

- осуществление в установленном порядке выбора проектной организации на выполнение проектных, изыскательских работ, а при необходимости и научно-исследовательских работ;

- организация и проведение подрядных торгов в соответствии с порядком, действующим в Республике Беларусь и передача подрядчику разработанной и утвержденной проектно-сметной документации;

- своевременное открытие финансирования и осуществление контроля и технического надзора за выполнением строительных работ собственными силами или путем заключения договора с инженером (инженерной организацией);

- заключение договоров на поставку необходимого оборудования и материалов, если их поставка возложена на заказчика в соответствии с договором строительного подряда, и осуществление комплектации объектов строительства этим оборудованием и материалами.

Заказчик (застройщик) при выполнении своих функций имеет право:

- приостанавливать производство работ при осуществлении их с отступлением от требований проектно-сметной и нормативно-технической документации, а также от условий заключенного договора строительного подряда;

- принимать решение о консервации или прекращении строительства объекта;

- требовать возмещения убытков, причиненных изменением или расторжением договора строительного подряда по вине подрядчика;

- передавать в установленном порядке часть своих функций подрядчику с его согласия;

- осуществлять другие права, предусмотренные законодательством Республики Беларусь.

Проектировщик – лицо, имеющее лицензию на выполнение соответствующих видов проектных работ и заключившее договор с заказчиком (застройщиком) на выполнение проектных работ.

Генеральный проектировщик – лицо, имеющее лицензию на выполнение соответствующих видов проектных работ и заключившее договор с заказчиком (застройщиком) на проектирование всего объекта.

Субпроектировщик – лицо, имеющее лицензию на выполнение отдельных видов проектных работ и заключившее с генеральным проектировщиком договор субподряда на выполнение этих видов работ и отвечающее перед генеральным проектировщиком только за эти работы.

Проектировщик имеет право осуществлять контроль за ходом строительства, участвовать в проверке состояния работ и соответствия их проекту, в приемке выполненных работ, в оценке скрытых работ, в приемке объектов.

Подрядчик – лицо, имеющее лицензию на выполнение соответствующих видов строительных работ и заключившее договор строительного подряда с заказчиком (застройщиком).

Генеральный подрядчик – организация, отвечающая перед заказчиком за весь объект и привлекающая для выполнения отдельных обязательств (работ) других лиц по договорам субподряда.

Основные функции генподрядчика:

– выбор субподрядчиков для выполнения отдельных видов строительных работ (далее – работ) по согласованию с заказчиком или самостоятельно. Генподрядчик вправе организовать торги в установленном порядке или осуществить выбор субподрядчика путем непосредственных переговоров с ним;

– заключение договоров субподряда с субподрядчиками в установленном порядке. При этом договорная цена определяется по той же методике, как и договорная цена объекта строительства в целом;

– составление с участием субподрядчиков и утверждение по согласованию с ними графиков производства работ, графиков поставки строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования. При этом те из них, которые поставляются заказчиком, могут быть переданы им генподрядчику или непосредственно субподрядчикам в части, относящейся к выполняемым ими видам работ;

– принятие от субподрядчика законченных видов работ и оплата их в порядке, установленном договором субподряда.

Субподрядчик – лицо, имеющее лицензию на выполнение отдельных видов строительных работ и заключившее с генеральным подрядчиком договор субподряда на выполнение этих видов работ и отвечающее перед генеральным подрядчиком только за эти работы.

Другие организации, участвующие в создании строительной продукции:

Заводы-изготовители – организации, имеющие лицензию на изготовление соответствующих материалов, конструкций, изделий и заключившее договор с подрядчиком на изготовление для последнего соответствующих ресурсов.

Транспортники – организации, имеющие лицензию на осуществление перевозок соответствующих материалов, конструкций, изделий, имеющие соответствующий транспорт и заключившие договор с подрядчиком на обеспечение последнего соответствующими ресурсами.

Тресты механизации – организации, имеющие лицензию на осуществление соответствующих работ и соответствующую строительную технику.

Другие организации, обеспечивающие строительную площадку всеми видами энергетических ресурсов (водой, электрической энергией, теплом, газом, сжатым воздухом, горючесмазочными материалами и т. п.).

1.2. Виды организационных структур управления и использование их в конкретных условиях. Основные должностные обязанности ИТР на стройке (прораба, мастера)

В каждой организации, в том числе и строительной, реализацию поставленных целей, задач, планов осуществляют исполнители разных уровней, разной квалификации, разной степени подготовленности к работе в новых условиях. Между ними в процессе деятельности устанавливаются определённые информационные, производственные, финансовые, социальные, культурные и другие функциональные связи, которые в целом характеризуют организационную целостность и структуру системы управления.

Таким образом, совокупность всех организационных элементов и звеньев, упорядоченная в соответствии с их местом и решаемыми задачами, – это и есть конфигурация системы управления или организационная структура управления (ОСУ).

В настоящее время в управлении строительным производством, в зависимости от характера связей между структурными подразделениями, различают четыре типа организационных структур: линейную, линейно-штабную, функциональную, матричную.

Линейная организация управления является простейшей организационной структурой. Она характеризуется тем, что все функции

управления сосредоточиваются у руководителя. Ему непосредственно подчиняются все работники. В этом случае число линейных руководителей (звеньев управления) в основном совпадает с числом объектов управления (звеньев строительного производства).

В линейно-штабной структуре управления руководитель в своем подчинении имеет специалистов по функциям. Эти специалисты решений не принимают, они лишь готовят соответствующую информацию для принятия решения руководителя. Информация используется при выделении участков по территориальному принципу. Штабные службы не обладают правами принятия решений. Они являются консультативными в пределах данных функций и не вступают в противоречие с принципом единоначалия в управлении, но помогают разгрузить линейного руководителя и вместе с тем повысить качество и оперативность команд. Такая структура применяется в управлении строительными и проектными предприятиями.

В функциональной организационной структуре управления один орган управления отвечает за планирование, другой – за материально-техническое обеспечение, третий – за руководство производством и эксплуатацией машин и механизмов и т. д. Команды становятся более квалифицированными, но вместе с тем подчиненным трудно будет согласовать распоряжения, если они поступят одновременно от нескольких функциональных руководителей.

Матричная организационная структура управления построена на принципе одновременного управления по вертикали и по горизонтали. Ее основу образует линейно-функциональная структура управления, которая дополняется структурами программного управления. Помимо руководителя организации назначается руководитель программы (обычно программы носят межотраслевой характер), причем ранг руководителя программы обычно выше ранга руководителя организации.

Руководителю программы подчиняются руководители отдельных проектов. Они несут ответственность за выполнение проектов в определённые сроки, с заданным качеством и с ограниченным ресурсным обеспечением.

В матричных структурах управления происходит углубление разделения управленческого труда – руководители по вертикали осуществляют преимущественно ресурсное обеспечение (материальными, трудовыми, финансовыми ресурсами), обеспечивают уро-

вень трудовой дисциплины. По горизонтали обеспечивается управление реализацией проектов, включающее координацию усилий разноплановых исследователей, разработчиков, проектировщиков, работников производства, представителей заказчиков и т. д.

Основные должностные обязанности линейного инженерно-технического работника на стройке (прораба, мастера):

- обеспечение выполнения плана строительно-монтажных работ в соответствии с рабочими чертежами, проектом производства работ, производственным планом и нормативными документами;
- контроль соблюдения технологической последовательности производства работ, обеспечения их надлежащего качества;
- организация приемки, учета и отчетности материалов, конструкций, изделий, их складирования;
- обеспечение рационального использования на участке строительных машин, механизмов, транспортных средств, экономного расходования материалов;
- расстановка бригад и не входящих в состав звеньев отдельных рабочих на участке, выдача им производственных заданий, осуществление инструктажа рабочих;
- выдача нарядов, прием законченных работ, замер объемов строительно-монтажных работ, оформление документов по учету рабочего времени, выработки, простоев;
- обеспечение бригад и рабочих инструментом, приспособлениями, средствами малой механизации, транспортом, спецодеждой, защитными средствами. Участие в работе комиссий по аттестации рабочих мест;
- не допускать присутствия на рабочих местах, в санитарно-бытовых помещениях и на территории участка посторонних лиц;
- контроль соблюдения рабочими инструкций по охране труда, производственной и трудовой дисциплины;
- анализ хозяйственной деятельности участка, контроль расходования заработной платы;
- организация внедрения передовых методов и приемов труда.

1.3. Принципы и функции управления

Каждый инженер-строитель, работая в современных экономических условиях, особенно на руководящих должностях, должен ру-

ководствоваться едиными для всего нашего общества принципами управления, в том числе и строительного производства.

В нижеприведенной табл. 1.1 представлены основные принципы управления, предложенные наиболее известными в области управления учеными и применяемые на предприятиях США, Англии, Германии, Франции. Внедрение этих принципов в практику управления обеспечивало повышение эффективности производства.

Таблица 1.1

Принципы управления производством

№ п/п	Принципы	У. Тейлор (1856–1965)	А. Файоль (184–1925)	Г. Эмерсон (1853–1931)	М. Вебер (1864–1920)
1	2	3	4	5	6
1	Отчетливо поставленные цели			+	
2	Экономический подход		+	+	
3	Четкое разделение труда		+		+
4	Специализация работы	+	+		+
5	Научный отбор кадров	+		+	
6	Полный контроль и учет			+	
7	Стандартизация операций			+	
8	Поощрение инициативы		+		
9	Индивидуальная ответственность за решение	+	+		+
10	Иерархичность управления		+		+
11	Подчиненность индивидуальных интересов общим		+		

12	Дисциплина	+			
----	------------	---	--	--	--

Окончание табл. 1.1

1	2	3	4	5	6
13	Общность интересов		+		
14	Научное обучение	+			
15	Зарплата как побудительный мотив труда	+	+	+	
16	Общие правила и стандарты			+	+
17	Соответствие работы и квалификации		+		+
18	Единоначалие		+		
19	Стабильность персонала		+		
20	Привлечение специалистов			+	
21	Регулирование процессов			+	
22	Централизация		+		

Для того, чтобы была выпущена в установленные сроки строительная продукция, начиная от идеи и заканчивая началом эксплуатации объекта, должны быть единые правила для всех участников создания этой самой строительной продукции, которые должны соблюдаться абсолютно всеми участниками независимо от положения, должности, формы собственности, близости к управляющим структурам и т. д.

Таким образом, очевидно, что принципы управления – это *организационные нормы поведения* обязательные для исполнения всеми участниками соответствующей организационной структуры, в нашем случае строительной отрасли и связанных с ней других дей-

ствующих лиц (организаций) – законотворческих, правовых, средств массовой информации и т. д.

Природа и состав функций управления

Функция (дословно – действие) применительно к управлению характеризует виды управленческой деятельности, возникающие в процессе разделения и специализации труда в сфере управления. Последовательное выполнение этих функций (рис. 1.2) обеспечивает достижение поставленных целей и решение конкретных задач.



Рис. 1.2. Функции управления

1.4. Методы управления, применяемые в строительстве

В качестве объектов управления в строительстве могут выступать процессы реализации строительных программ в рамках деятельности строительной организации, строительства отдельных объектов или комплексов, выполнения комплексных строительных процессов или отдельных работ. Объектами руководства при этом являются трудовые коллективы на производстве и в подразделениях аппарата управления.

В ходе осуществления этих процессов используются различные методы управления, которые различаются по продолжительности цикла управления, по способу циркуляции информации в системе управления и способу принятия решений.

Исходя из продолжительности цикла управления методы управления могут быть стратегическими, рассчитанными на текущий год или на оперативный и краткосрочный периоды. В основе этих методов лежат планы: стратегические (на 10–15 лет), годовые, оперативные (на квартал и месяц) и недельно-суточные (диспетчерские) графики.

По способу принятия решений методы управления делятся на альтернативные и коллегиальные. В первом случае решения принимаются единолично, во втором – правлениями и советами строительных предприятий.

Основу методов управления трудовыми коллективами составляют побудительные воздействия на людей, исходящие из внутренних их побуждений к труду. Для этого используются различные виды мотивов. Мотивы непосредственно связаны с потребностями людей. Именно потребности вызывают у людей определенные запросы (физиологические, социальные, моральные и психологические). Уровень запросов зависит от осознания человеком своего места в обществе и трудовом коллективе, а также от соотношения объективных и субъективных факторов. Фактор – причина, движущая сила совершающегося процесса. Действующие факторы и мотивы деятельности людей определяют характер мотивационной обстановки, которая носит пассивный характер. Для активизации трудовой деятельности людей нужны стимулы. Для стимулирования производственной де-

тельности используются *организационные, распределительные и экономические методы* руководства трудовыми коллективами.

Организационные методы включают приемы и средства организационного влияния (воздействия) на трудовые коллективы. К задачам этих методов руководства относится разработка положений, определяющих состав организационно-подготовительных мероприятий и способов их реализации. Организационные методы выступают в виде *структурных преобразований, нормирования и регламентирования*.

Структурные преобразования включают разработку и периодический пересмотр структуры строительных организаций и иерархической структуры вышестоящих органов управления.

Регламентирование – это воздействие на деятельность трудовых коллективов и отдельных работников с помощью организационных положений, постановлений, инструкций и правил, административных актов, обязательных для выполнения в течение длительного времени. Например, положение о мастере, о производителе работ, об отделах строительного предприятия, штатные расписания и должностные инструкции (функции, обязанности, полномочия, взаимоотношения и подотчетность).

Распорядительные методы предназначены для конкретизации всех форм воздействия в процессе управления. Исходным положением для применения распорядительных методов руководства должны быть организационные регламенты и планы работы. Без этих документов распорядительные методы сводятся к решению разрозненных частных вопросов, при этом решения руководителя будут основаны главным образом на его субъективных представлениях.

Распоряжения могут содержать только задание или задание и инструкцию. Во всех случаях распоряжения должны четко формулироваться. Наиболее категоричной формой распорядительного воздействия является приказ.

Экономические методы занимают центральное место в активизации производственной деятельности трудовых коллективов строительных предприятий. Они представляют собой способы воздействия, в основе которых лежат объективные экономические законы, стимулирующие заинтересованность людей в достижении конечных результатов производственно-хозяйственной деятельности строительных организаций.

Экономические методы реализуются посредством хозрасчета, главными особенностями которого являются достижение производственных результатов при наименьших затратах трудовых, материально-технических ресурсов, при условии выполнения обязательств по договору с потребителями строительной продукции (заказчиками) об окончании строительства объектов в обусловленный контрактном срок с получением определенного хозяйственного дохода.

Для этого важно, чтобы каждое подразделение в период строительства объектов имело свои плановые показатели, которые позволяют дать оценку затрат за каждый плановый период.

Основу деятельности строительных предприятий при экономических методах руководства составляют финансирование и окупаемость затрат за счет хозяйственного дохода, т. е. используются такие экономические категории, как самофинансирование и самоокупаемость.

Хозяйственный доход является основным источником оплаты труда и материального поощрения, фонда развития производства и социального развития предприятия. Стремление к увеличению дохода побуждает трудовые коллективы к экономическому ведению хозяйства, рациональному расходованию материальных, трудовых и финансовых ресурсов.

Повышение хозяйственного дохода возможно только через уменьшение непроизводительных затрат, повышение производительности труда, сокращение сроков строительства и улучшение качества строительной продукции.

Таким образом, экономические методы обеспечивают большую восприимчивость трудовых коллективов к усилению организованности в работе и нововведениям.

Социально-психологические методы связаны с изучением социальных и психологических мотивов действий людей. Воздействие осуществляется или через условия труда, или непосредственно на психику работников. Обычно эти методы разделяют на социальные и психологические.

Социальные методы включают изучение условий труда, их влияние на производственную деятельность строительного предприятия. Главной при этом является социальная среда, ее объективное состояние и субъективное восприятие. Под влиянием среды формируются потребности личности, ее интересы. Поэтому эффективность социальных методов зависит от умения руководителя воздей-

ствовать на социальную среду с помощью социальных, моральных, а также материальных стимулов. К социальным стимулам относятся: улучшение жилищных условий, повышение в должности и др. К моральным – поощрения в виде благодарности, награждения почетной грамотой, занесения в Книгу почета и другие. Средствами материальных поощрений являются различные виды премий, награждение ценными подарками, предоставление бесплатных или частично оплачиваемых путевок и т. д.

Психологические способы активации труда опираются на понимание психологии людей, учет их личностных особенностей, искусство убеждения. Психология руководства, с одной стороны, связана с подбором работников для совместной деятельности, а с другой стороны – воздействием на их психику через определенные формы психологического стимулирования в целях достижения поставленных целей.

Психологический настрой в большей степени определяет субъективные мотивы поступков. В зависимости от индивидуальных особенностей людей применяются: *убеждение, поощрение, принуждение.*

1.5. Типы управленческого поведения руководителей. Технология принятия управленческих решений в разных ситуациях

По степени привлечения подчиненных к принятию решений стиль руководства может варьироваться от авторитарного (диктаторского) до демократического (рис. 1.3, 1.4).

1. Все решает руководитель.
2. Руководитель решает, но старается убедить подчиненных.
3. Руководитель решает, но подчиненным можно задавать вопросы (ответы с целью убеждения).
4. Руководитель информирует о возможном решении, подчиненные высказывают мнение до его окончательного принятия.
5. Подчиненные выдвигают предложения, из которых руководитель делает выбор.
6. Группа решает, но проблему ставит руководитель и обрисовывает границы решения.
7. Группа решает, руководитель выступает в роли координатора.

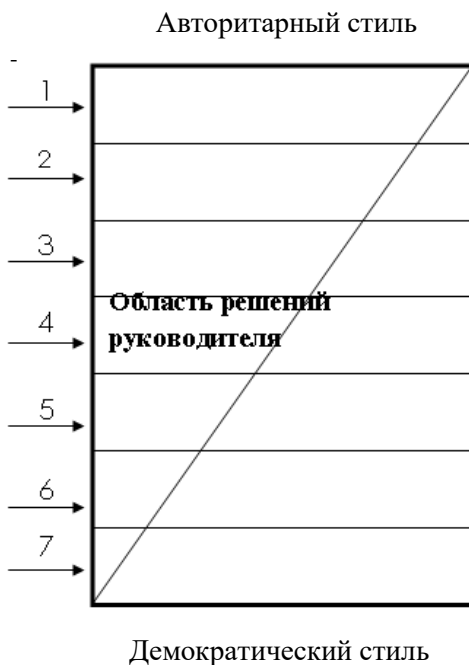


Рис. 1.3. Характеристика стилей

Из совокупности соотношений, ориентированных «на производство» и «на людей» (рис. 1.4), в конечном счете и формируются стили управленческого поведения руководителей: пессимист, демократ, манипулятор, диктатор, организатор.

Каждый студент, как будущий руководитель, может объективно оценить свою приверженность к определенному стилю управления, ответив на вопросы теста «Ориентация» и заполнив решетку Блейка и Мутона.

Принятие управленческого решения на любом уровне управления – это, как правило, выбор из возможных многих одного решения, которое приведет к достижению поставленной цели с минимальными издержками. Принимая то или иное решение, руководи-

тель всегда должен просчитывать возможные последствия. Характеристики решений и последовательность их принятия в различных ситуациях приведены на рис. 1.5. и 1.6.



Рис. 1.4. Решетка Блейка и Мутона

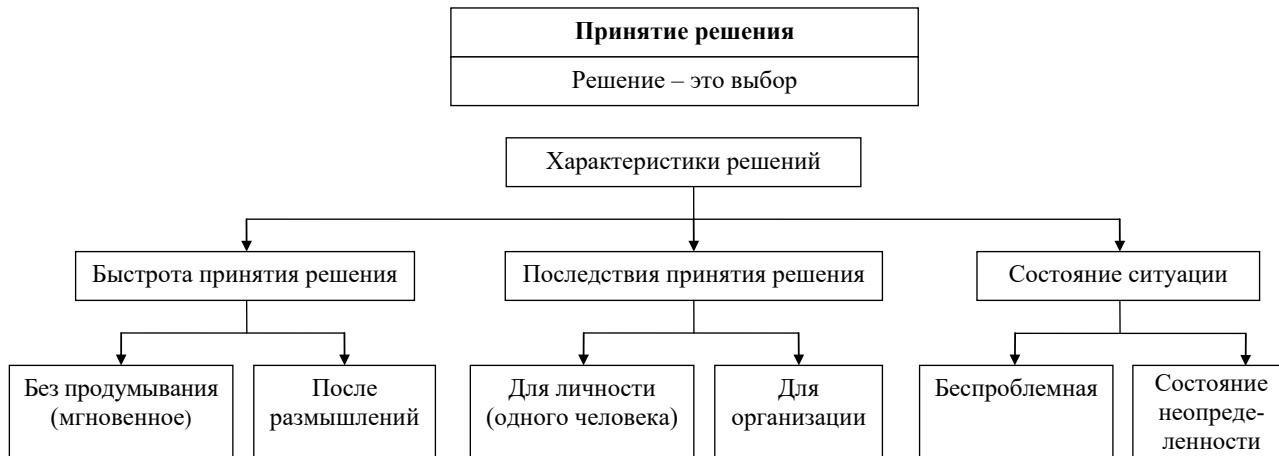


Рис. 1.5. Характеристика решений

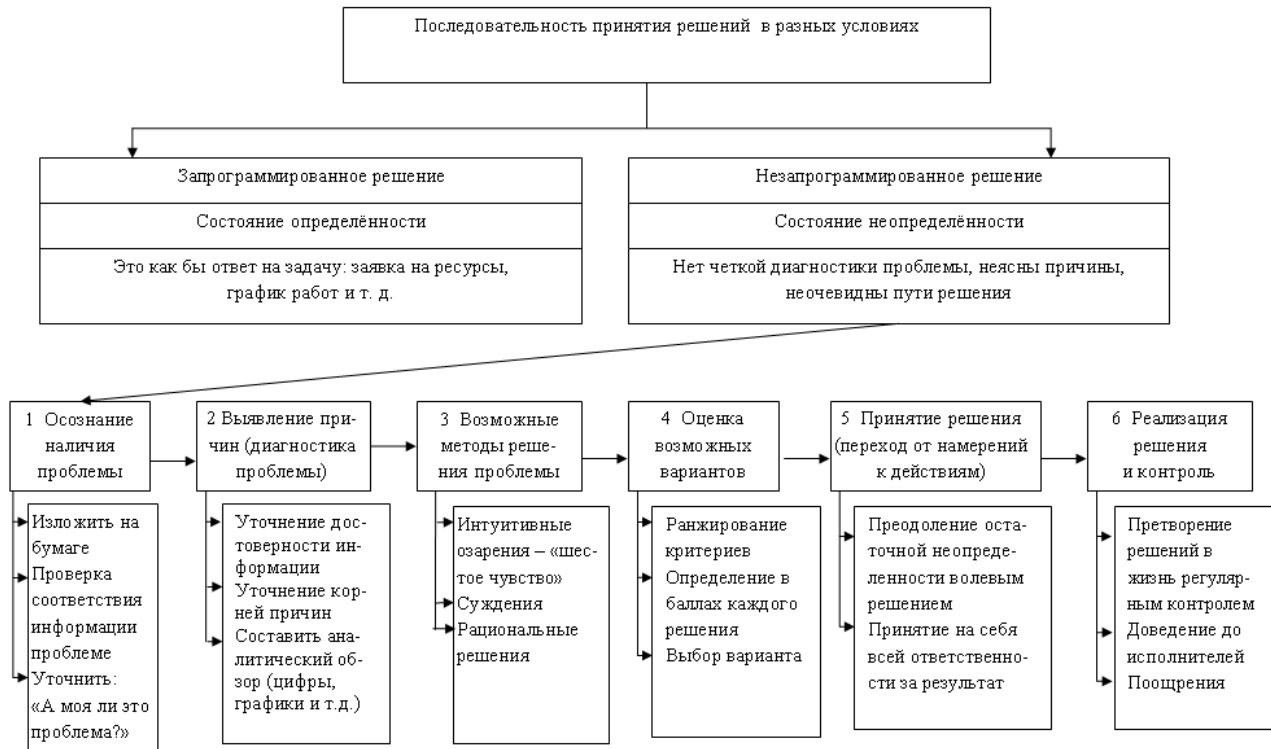


Рис. 1.6. Последовательность принятия решения

2. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

2.1. Подготовка строительного производства: виды, цели, исполнители, документы

Организация строительства, как базовая функция управления, охватывает важнейший этап в деятельности практически всех участников создания продукции строительства в виде законченных строительством зданий и сооружений – подготовку строительства вообще и строительного производства в частности. Повышенное внимание к задачам подготовки вызвано новыми экономическими условиями, более сложными проектными решениями объектов, необходимостью координации деятельности большого количества участников, что в свою очередь потребовало выделение подготовки в самостоятельную функцию, которая должна реализовываться специалистами соответствующих структурных подразделений.

Единая система подготовки производства выделяет следующие виды подготовок: общая подготовка, подготовка строительной организации, подготовка к строительству отдельного объекта, подготовка к выполнению отдельного строительного процесса. Каждая из них имеет свою цель, решает свои специфические задачи, реализуется соответствующим кругом исполнителей (табл. 2.1).

В то же время все виды подготовок взаимосвязаны между собой, так как подготовка более низкого уровня управления является элементом подготовки более высокого уровня управления.

2.2. Подготовка к строительству отдельного объекта: этапы, исполнители, задачи, основные документы

Подготовка к строительству отдельного объекта осуществляется по этапам, охватывая большое количество участников создания продукции строительства и огромный круг вопросов: начиная от идеи строительства объекта и заканчивая вводом его в эксплуатацию.

1-й этап – мероприятия, выполняемые заказчиком и подрядчиком до начала работ подготовительного периода.

Таблица 2.1

Характеристика видов подготовки строительного производства

№	Уровень управления	Виды подготовки производства	Цель подготовки производства	Основные организации исполнители	Перечень основных документов подготовки
1	2	3	4	5	6
1	Строительная отрасль	Общая подготовка	Обеспечение нормальных условий функционирования строительной отрасли	Государственные органы управления, строительное министерство, министерство юстиции, научные организации	Законы, постановления, инструкции, регулирующие взаимоотношения участников строительства
2	Строительное подразделение	Подготовка строительной организации	Создание условий и разработка мероприятий для равномерной, ритмичной работы строительной организации и выполнения условий контрактов	Организации заказчики, подрядные и субподрядные организации, проектировщики, организации-поставщики строительных материалов, конструкций,	Концепции развития предприятия. Контракты с заказчиками. Проект организации работ строительного подразделения (ПОР)

				оборудования	
--	--	--	--	--------------	--

1	2	3	4	5	6
3	Отдельный объект	Подготовка к строительству отдельного объекта	Создание условий и разработка мероприятий для нормального строительства объекта и ввода его в эксплуатацию в нормативные сроки или сроки, предусмотренные контрактом	Проектные организации, заказчики, подрядные и субподрядные организации, органы власти, организации-поставщики строительных материалов, конструкций, оборудования	Исходно-разрешительные документы, ПСД в т.ч. (ПОС), ППР, контракты
4	Отдельная работа	Подготовка к выполнению отдельного строительного процесса	Создание условий и разработка мероприятий для выполнения рассматриваемой работы в сроки, предусмотренные календарным планом	Подрядная организация	Технологические карты, карты трудовых процессов

Основные мероприятия заказчика:

Предпроектная подготовка, которая предусматривает получение разрешения на осуществление градостроительной деятельности и проведение инвестиционно-строительной деятельности.

Проектная подготовка предусматривает проведение следующих работ:

- проведение торгов и выбор генерального проектировщика;
- разработку, согласование и утверждение архитектурного проекта (данная работа может выполняться как в виде самостоятельно-го этапа, так и при разработке проектной документации);
- разработку, согласование, экспертизу и утверждение проектной документации, утверждаемой части рабочего проекта;
- разработку рабочей документации.

Результатом предпроектной и проектной подготовки является утверждение проекта, получение Разрешения и Ордера на производство строительных работ.

Основные мероприятия подрядчика:

- заключение договора генерального подряда с заказчиком;
- разработка проекта производства работ на строительство объекта;
- заключение договоров с заводами-изготовителями строительных материалов, конструкций, изделий, с субподрядными организациями;
- заключение договоров с транспортниками, трестами механизации и другими организациями, участвующими в создании строительной продукции.

2-й этап – работы, выполняемые в подготовительный период:

- внеплощадочные работы;
- внутриплощадочные работы.

2.3. Моделирование строительного производства: сущность, способы, особенности

Сущность и значение моделирования строительного производства

Все здания отличаются друг от друга как объемно-планировочными, так и конструктивными решениями. В связи с этим возникает вопрос: «Как можно оценить и проанализировать будущий характер строительства объекта, выявить особенности, которые могут возникнуть и повлиять на процесс строительства объекта»? Выходом

является такой прием, как моделирование строительного производства, позволяющий задолго до начала строительства выявить «узкие» места и предусмотреть организационные мероприятия, обеспечивающие нормальный ход строительства.

Модель – это условный образ объекта, сконструированный для упрощения его исследования. Модели, как правило, отражают свойства оригинала и создают условия для получения информации о поведении предполагаемой организационной системы строительства в реальных условиях. Известны следующие группы моделей: *физические, символические, графические*.

Физические модели представляют собой некоторую материальную систему, отличающуюся от оригинала в основном размерами, материалами для изготовления, расцветкой и т. д. Простейшим представителем физической модели является макет здания. Как правило, физический макет дает общее представление об объекте, по нему можно оценить цветовую гамму, определить насколько вписывается рассматриваемый объект в существующую застройку. Однако сам макет и его изготовление мало помогут строителям предвидеть сложности, которые могут возникнуть в процессе строительства объекта.

Символические модели – это модели, отражающие непосредственно процесс создания того или иного объекта (системы) и описываемые с использованием языковых, математических способов или в виде уравнений.

Графические модели – это способ графического изображения установленной (принятой) последовательности выполнения определенных действий при выполнении комплекса работ или строительства отдельного объекта.

Разработка графической модели строительства объекта является первым шагом (этапом) в разработке основного документа организации строительства – календарного плана (графика) строительства объекта.

Модель, как правило, отражает последовательность выполнения работ, совмещенность и взаимосвязь их между собой. Разработанная в той или иной форме модель строительства должна быть согласована со всеми заинтересованными физическими и юридическими лицами.

Виды и область применения графических моделей

В теории организации строительства известны и на практике используются следующие виды графических моделей:

- линейные (графики Ганта);
- циклограммы;
- сетевые модели.

Линейные модели (графики) (рис. 2.1 а). Впервые такой прием был предложен и применен в начале 20-го века для описания очередности выполнения строительных работ профессором Гантом. Каждая работа изображалась в виде линии, причем длина линии зависела от продолжительности выполнения соответствующей работы.



Рис. 2.1 а. Схема линейной модели выполнения комплекса работ

Область применения линейных графиков для отображения принимаемых организационных решений по строительству объекта или выполнения комплекса работ – это строительство простых, несложных объектов, а также линейных сооружений (дороги, инженерные коммуникации, ограждения и т. п.).

Циклограммы. Общий вид циклограммы приведен на рис. 2.1 б.

Такой способ изображения последовательности выполнения работ был предложен в 1930–1935 годах. Циклограммы, так же как и линейные графики, наиболее применимы для отображения принимаемых организационных решений простых, несложных объектов и работ, а также линейных сооружений (дороги, инженерные коммуникации, ограждения и т. п.).



Рис. 2.1 б. Циклограмма выполнения комплекса работ

При относительной простоте разработки линейных моделей и циклограмм они обладают рядом существенных недостатков: не видны связи, отражающие взаимозависимости работ; не выделяются главные работы, предопределяющие общую продолжительность объекта (комплекса работ); невозможно определить резервы времени по работам. Для больших и сложных объектов линейные модели и циклограммы получаются громоздкими и трудно читаемыми.

Таких недостатков не имеет сетевое моделирование (сетевые графики).

Сетевые модели (графики)

В основе сетевого метода (СПУ – сетевое планирование и управление) лежит разработанная в 1958 году в США система PERT – «техника обзора и оценки программ» или «Метод критического пути». В БССР (в настоящее время – Республика Беларусь) сетевые методы стали широко применяться с 1962 года. Сетевые методы моделирования при решении вопросов организации строительства обеспечивают возможность учета практически всех особенностей строительного производства, что, в свою очередь, позволяет строительным организациям повысить эффективность строительства. Общий вид сетевых моделей приведен на рис. 2.2.

Достоинства сетевых методов заключаются в следующем:

1. Через события и технологические связи абсолютно достоверно можно установить правомерность составленной модели.

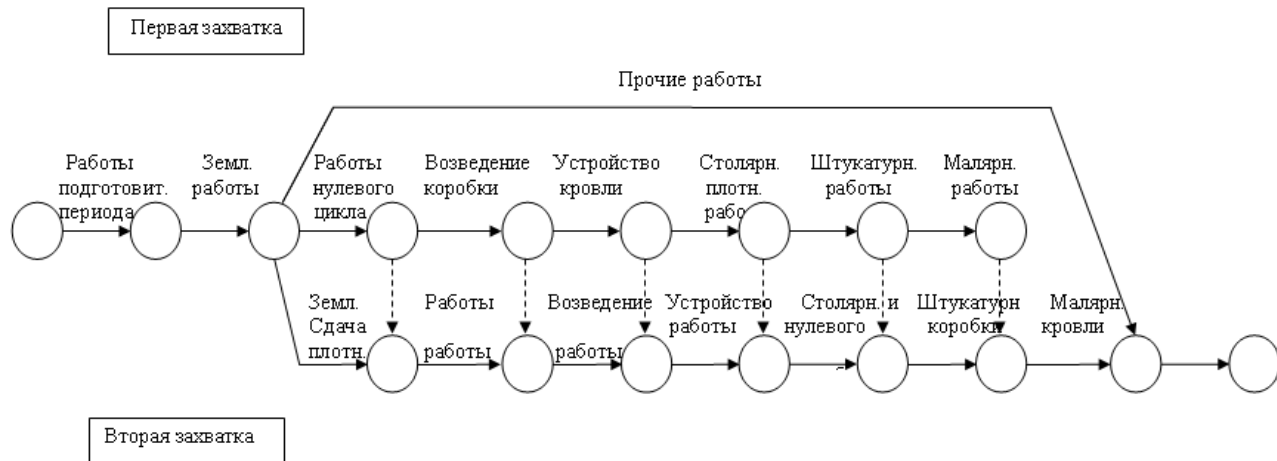



Рис. 2.2. Вариант укрупненной сетевой модели возведения здания по двум захваткам


2. Критический путь и соответственно работы, лежащие на критическом пути, определяют общую продолжительность строительства объекта и требуют абсолютно точного обеспечения ресурсами, так как критические работы не имеют резервов времени.

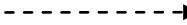
3. По некритическим работам можно определить резервы времени, которые можно использовать в случае необходимости оптимизации графиков.


2.4. Элементы, параметры, правила построения и способы расчета сетевого графика

Элементы сетевой модели:

 – *Событие*, факт окончания одной или нескольких предшествующих работ и начала одной или нескольких последующих работ (рис. 2.3).

 – *Работа*, производственный процесс, требующий затрат рабочего времени, материальных ресурсов, затрат машинного времени.

 – *Технологическая зависимость* – показывает зависимость начала выполнения каких-либо последующих работ от окончания одной или нескольких предыдущих.

 – *Критический путь* – это самый длинный путь (в днях) от исходного до завершающего события.

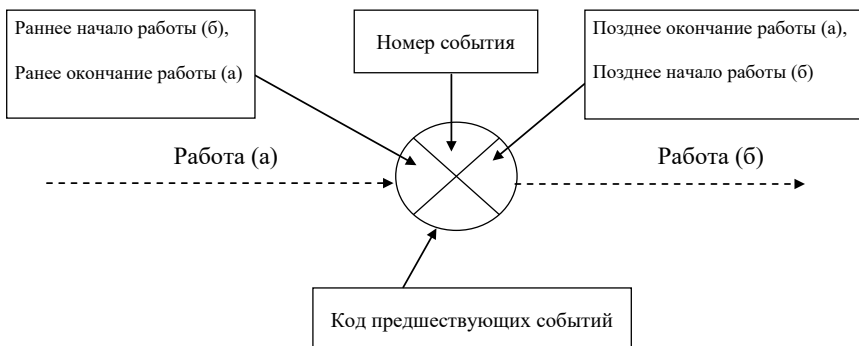


Рис. 2.3. Схема обозначения основных элементов сетевой модели

Правила построения и расчета сетевой модели

1. Направление стрелок следует принимать слева направо.

2. Форма модели и графика должна быть простой, без лишних пересечений, большинство работ следует изображать горизонтальными линиями.

3. При выполнении параллельных работ (т. е. если одно событие служит началом двух работ или более), заканчивающихся другим событием, вводится зависимость и дополнительное событие, иначе разные работы будут иметь одинаковый код.

4. В графике не должно быть «тупиков», «хвостов» и «циклов». «Тупик» – событие (кроме завершающего), из которого не выходит ни одна работа. «Хвост» – событие (кроме исходного), в которое не входит ни одна работа. «Цикл» – замкнутый контур.

5. Разрабатываемая сетевая модель строительства должна отражать абсолютно достоверно все особенности объекта, для чего предварительно необходимо изучить и проанализировать всю проектно-сметную документацию по объекту.

Сетевой график может разрабатываться в безразмерном (безмасштабном) виде, т. е. длина стрелок работ не соответствует значению продолжительности работ.

Прежде чем приступать к расчету, необходимо:

- сетевую модель строительства объекта согласовать со всеми заинтересованными участниками строительства;
- определить продолжительность выполнения каждой работы;
- уточнить сроки строительства объекта по договору подряда.

Параметры работ и сетевого графика:

- номер события;
- продолжительность выполнения работ;
- раннее начало и раннее окончание работ;
- позднее начало и позднее окончание работ;
- частный резерв (запас) времени каждой работы;
- общий резерв (запас) времени каждой работы;
- длина критического пути (в днях).

Расчет сетевого графика

До начала выполнения расчета сетевого графика необходимо рассчитать продолжительность выполнения каждой работы сетевого графика.

Расчет можно осуществлять графическим способом (непосредственно на графике) или табличным способом.

Расчет графическим способом начинается с определения ранних сроков начала и окончания работ.

Следующий шаг – расчет поздних сроков. Расчет поздних сроков осуществляется начиная от последнего события.

При правильном расчете поздних сроков в первом событии в левом и правом секторе должна быть цифра «0».

Путь от первого события до последнего с наибольшим значением продолжительности носит название «критический путь». Кроме этого, следует учитывать то, что критический путь проходит через события, у которых в левом и правом секторе цифры одинаковые, а работы не имеют запасов времени. Критический путь – это самый длинный путь от исходного до завершающего события. Это и есть продолжительность строительства объекта.

Работы, лежащие на критическом пути, называются критическими, другие работы являются не критическими и обладают запасом времени – частным и общим. На графиках критический путь выделяется двойной или просто более жирной линией. Возможность определения запасов времени по некритическим работам и использования их при корректировке графиков по различным критериям – это главное отличие и достоинство сетевого моделирования по сравнению с линейными графиками и циклограммами.

Следующий шаг – расчет запасов времени – частного и общего.

Частный резерв времени (r) – это количество дней, на которое рассматриваемую работу можно растянуть или передвинуть без изменения ее продолжительности, не изменяя раннее начало последующей работы.

Общий резерв времени (R) – это количество дней, на которое рассматриваемую работу можно растянуть или передвинуть без изменения ее продолжительности, не изменяя длины критического пути (продолжительности строительства объекта).

После завершения расчетов необходимо построить график в масштабе времени и оценить его на предмет соответствия определенным критериям оптимальности.

2.5. Организационно-технологическое проектирование: цель разработки, виды разрабатываемых документов и их краткая характеристика

Цель и задачи

Казалось бы, раз есть разработанный проект будущего здания, то этого вполне достаточно для осуществления строительства. Однако это не так. Любой строительный чертеж показывает, как должна выглядеть та или иная конструкция, или часть здания после завершения работ, или всего строительства. Но практически ни один чертеж не показывает, в каком порядке следует выполнять работу или вообще осуществлять строительство объекта.

В то же время понятно, что на практике все строительные работы технологически связаны между собой и организационно зависят друг от друга.

Современную стройку трудно представить себе без ограждения, башенных кранов, складов, временных дорог, сооружений и инженерных коммуникаций и других временных объектов строительного хозяйства, то есть без организованной строительной площадки, а размещение объектов строительного хозяйства самым тесным образом связано с характером выполняемых работ, последовательностью их выполнения.

Таким образом, до начала строительства необходимо определить общие сроки строительства, продолжительность выполнения отдельных работ, рассчитать потребность в трудовых, материально-технических ресурсах, запроектировать технологию выполнения строительных процессов, понять, выявить и учесть связи и зависимости работ друг от друга, учесть возможное влияние их на организацию строительства путем разработки соответствующих организационно-технологических документов (ОТД).

Виды организационно-технологической документации

К организационно-технологическим документам относятся:

- проект организации строительства (ПОС);
- проект производства работ (ППР);
- проект организации работ (ПОР) строительного подразделения.

Строительство объектов и выполнение строительного-монтажных работ без утвержденных ПОС и ППР запрещается, а все отклонения

от ПОС и ППР должны согласовываться с организациями, разработавшими и утвердившими их.

2.6. Проект организации строительства: назначение, исходные данные, состав и содержание, отличия от проекта производства работ

ПОС – проект организации строительства – это документация, в которой укрупненно решаются вопросы рациональной организации строительства всего комплекса объектов данной строительной площадки.

Проект организации строительства является обязательным документом, разрабатываемым, как правило, проектными организациями.

Исходными материалами для разработки ПОС являются:

- технико-экономические расчеты, обосновывающие хозяйственную и экономическую целесообразность строительства объекта, задание на проектирование;
- материалы инженерных изысканий;
- объемно-планировочные и конструктивные решения здания;
- технологические схемы основного производства;
- документы, устанавливающие сроки строительства;
- согласования с соответствующими организациями по применению материалов, конструкций, изделий, обеспечению строительства электроэнергией, водой, газом и другими ресурсами;
- сведения об условиях поставки материалов, конструкций, изделий;
- другая информация.

Проект организации строительства объекта должен разрабатываться на полный объем строительства, предусмотренный проектом.

В состав проекта организации строительства входит:

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

Календарный план на подготовительный период составляется отдельно (с распределением объемов работ по месяцам);

б) строительные генеральные планы для подготовительного и основного периодов строительства, на которых должно быть показано размещение всех временных объектов строительного хозяйства, ис-

пользуемых для создания нормальных бытовых условий для рабочих и выполнения производственных процессов;

в) организационно-технологические схемы, определяющие оптимальную последовательность возведения зданий и сооружений с указанием технологической последовательности работ;

г) ведомость объемов основных строительных, монтажных и специальных строительных работ, определенных проектно-сметной документацией, с выделением работ по основным зданиям и сооружениям, пусковым или градостроительным комплексам и периодам строительства;

д) 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;

е) 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;

ж) график потребности в кадрах строителей по основным категориям, составленный на основе нормативной трудоемкости строительства объекта и объемов строительно-монтажных работ по основным организациям, участвующим в строительстве, с учетом плановых норм выработки на одного работающего этих организаций, включая работников обслуживающих и прочих хозяйств;

з) пояснительная записка, содержащая все необходимые расчеты.

Состав и содержание проектов организации строительства могут изменяться с учетом сложности и специфики проектируемых объектов.

Сложность объекта должна устанавливаться до разработки проекта организации строительства инстанцией, утверждающей задание на проектирование.

Для жилых домов, объектов социального назначения и однотипных производственных объектов ПОС может разрабатываться в сокращенном объеме и состоять: из календарного плана строительства с выделением работ подготовительного периода; строительного генерального плана; данных об объемах строительно-монтажных работ и потребности стройки в основных материалах, конструкциях, изделиях и оборудовании; графика потребности в строительных машинах и транспорт-

ных средствах; краткой пояснительной записки, включая мероприятия по охране труда, с технико-экономическими показателями.

При реконструкции действующих промышленных предприятий, зданий и сооружений в проектах организации строительства следует учитывать основные требования СНиП и дополнительно необходимо:

а) указывать состав работ, выполняемых в период, не связанный с остановкой производственного процесса, и работ, связанных с полной или частичной остановкой производственного процесса, с тем, чтобы время их выполнения было наименьшим;

б) устанавливать очередность и порядок совмещенного выполнения строительно-монтажных работ с указанием участков и цехов, в которых на время производства строительно-монтажных работ изменяются технологические процессы основного производства, а также когда строительные работы ведутся во время плановых технологических остановок основного производства;

в) указывать на строительном генеральном плане действующие здания, сооружения и инженерные сети, не подлежащие реконструкции, вновь возводимые здания, сооружения и прокладываемые сети, реконструируемые и разбираемые здания и сооружения, разбираемые и перекладываемые инженерные сети, проезды по территории, места бытового обслуживания работников предприятия, направления безопасного прохода строителей и эксплуатационного персонала предприятия;

г) приводить в пояснительной записке: перечень и объемы работ, выполняемых в стесненных и вредных условиях; порядок оперативного руководства работами по реконструкции; мероприятия по обеспечению совместной деятельности предприятия и строительной организации; данные по услугам предприятия по созданию производственных условий для строителей и внутризаводским и внутрицеховым грузоподъемным и транспортным средствам предприятий, передаваемым строителям на период реконструкции; мероприятия по пожаро- и взрывобезопасности; меры, обеспечивающие устойчивость сохраняемых конструкций при выполнении монтажных и демонтажных работ.

2.7. Проект производства работ: назначение, исходные данные, состав и содержание, отличия от проекта организации строительства

Проект производства работ (ППР) – документация, в которой детально прорабатываются вопросы рациональной технологии и организации строительства конкретного объекта.

Исходными материалами для разработки ППР являются:

– задание на разработку ППР, (если его не разрабатывает сама подрядная организация), проект организации строительства, проектно-сметная документация по объекту, условия поставки материалов, конструкций, изделий, использования строительных машин, обеспечения кадрами и другими ресурсами, информация о возможных субподрядчиках, другая необходимая информация.

Проект производства работ (ППР) в зависимости от особенностей объекта, с учетом интересов заказчика и других факторов может разрабатываться на строительство отдельного здания, комплекса объектов или возведение их отдельных частей.

Состав и содержание проектов производства работ

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

а) календарный план (график) производства работ по объекту или комплексный сетевой график;

б) объектный строительный генеральный план;

в) графики поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов;

г) графики потребности в рабочих кадрах по объекту и основных строительных машинах;

д) технологические карты (схемы);

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;

з) мероприятия по выполнению работ поточным методом;

и) мероприятия по выполнению, в случае необходимости, работ вахтовым методом;

к) пояснительная записка, содержащая все расчеты к календарному плану, строительному генеральному плану, технологическим картам.

Основные различия ПОС, ППР, ПОР приведены в табл. 2.2.

Основные отличия ПОС, ППР, ПОР

Отличительные признаки	Проект организации строительства	Проект производства работ строительства объекта	Проект организации работ строительного подразделения
Разработчики	Проектная организация	Подрядные организации, КТБ	Подрядные организации, КТБ
Охватываемое время в календарном плане	От начала строительства первого объекта до окончания последнего	От начала строительства объекта до сдачи	Календарный год, два
Количество объектов	Комплекс объектов, пусковая очередь	Как правило – один объект	Объекты годовой программы
Применяемые нормативы	Ресурсно-сметные нормативы Республики Беларусь, укрупненные сметные нормативы	Ресурсно-сметные нормативы Республики Беларусь, фактические показатели производительности труда строительной организации	Ресурсно-сметные нормативы Республики Беларусь, фактические показатели производительности труда строительной организации
Детализация календарного плана	Укрупненные комплексы работ, этапы	По отдельным работам	По специализированным (комплексным) бригадам, выполняющим закрепленный за ними комплекс работ
Организация строительной площадки	Строительный генеральный план на комплекс объектов, расчет по укрупненным нормативам	Строительный генеральный план на отдельный объект, расчет по точным нормативам	Строительный генеральный план на отдельный объект, расчет по точным нормативам по объектам годовой программы
Рекомендации по выполнению отдельных работ	Схемы выполнения производственных процессов	Технологические карты	Технологические карты по работам на объектах годовой программы

2.8. Инженерные изыскания: виды, цели, организация проведения, результаты

Инженерные изыскания имеют целью получение сведений о природных и экономических условиях строительства, которые должны служить важной частью исходных данных для оценки целесообразности строительства объекта и дальнейшего составления проекта.

Эти изыскания подразумевают комплексное изучение природных и техногенных условий, оценку современного экологического состояния, разработку прогноза изменений природных систем при строительстве, эксплуатации и ликвидации объектов, оценку экологической опасности и риска.

По результатам инженерных изысканий делаются рекомендации по предотвращению вредных экологических последствий инженерно-хозяйственной деятельности и обоснование необходимых природоохранных мероприятий и экологического мониторинга, рекомендации по сохранению ценных природных, исторических, культурных объектов и удовлетворению традиционных интересов местного населения. Обычно они в той или иной мере включают и упомянутые выше исследования почв, растительного и животного мира.

Инженерные изыскания выполняются обычно специализированными организациями, имеющими соответствующие лицензии. В ряде случаев исполнителями могут быть отдельные структурные подразделения проектных организаций (изыскательские отделы), которые также должны иметь лицензии.

Основными видами изысканий являются:

- топографо-геодезические;
- геологические и гидрогеологические;
- метеорологические (климатологические);
- санитарно-гигиенические;
- почвенные и геоботанические.

Топографо-геодезические изыскания должны давать исчерпывающую информацию о рельефе изучаемой местности, в том числе о его уклонах, геоморфологических особенностях, очертаниях водных объектов (гидрографические работы).

Выполнение топографо-геодезических изысканий может осуществляться:

– «ручным» способом, пешком с использованием соответствующих геодезических инструментов;

– с использованием аэрофотосъемки.

Результатом этих изысканий являются:

– топографические планы, карты;

– точные сведения о расположении существующих инженерных коммуникаций;

– инженерно-геодезические данные для других видов изысканий (например, отметки устья буровых скважин, геодезическая привязка инженерных выработок и т. д.). Их задачей также является геодезическое трассирование линейно-протяженных сооружений (каналов, дамб, дорог, линий электропередач и проч.).

Геологические изыскания имеют целью выявление характера напластования различных грунтов, физико-механических свойств, наличия специфических грунтов (многолетнемерзлых, просадочных, набухающих, органоминеральных, пучинистых и т. д.). Геологическая съемка может осуществляться аэрогеологическим, горнопроходческим, буровым и различными геофизическими методами. Результатом изысканий являются геологические карты с геологическими разрезами.

Гидрогеологические изыскания осуществляются, как правило, одновременно с геологическими и имеют своей целью выявить наличие грунтовых вод, минимальные и максимальные уровни подъема, свойства грунтовых вод и возможность использования этих вод на производственные, санитарно-бытовые и другие нужды.

Гидрологические изыскания ставят своей целью изучение открытых водных поверхностей: рек, озер, водохранилищ, прудов, водоемов, морей, океанов и других водоемов. Изучается состояние (максимальные и минимальные отметки) зеркала воды, свойства, примерные сроки замерзания и ледохода, скорость течения.

Методы изысканий следующие: непосредственное измерение скорости течения, замеры температурного режима, визуальный осмотр объекта исследования, использование статистических данных метеорологических наблюдений.

Результаты изысканий сводятся в соответствующую форму отчетности и заносятся в паспорт объекта (участка).

Метеорологические изыскания. Цель метеорологических (климатических) изысканий – получение информации о колебаниях темпе-

ратуры наружного воздуха, длительности периодов с положительными и отрицательными температурами, календарных дат перехода от отрицательных к положительным температурам, количестве солнечных и пасмурных дней, величине осадков, толщине снежного покрова, направлениях и силе ветра и других явлениях природы.

Получение необходимой информации осуществляется путем непосредственных измерений величины тех или иных показателей в районе будущего строительства и дальнейшей эксплуатации объекта, а также путем изучения данных многолетних наблюдений по данной местности, если таковые имеются.

Полученные в ходе метеорологических изысканий данные сводятся в соответствующие формы при составлении паспорта на исследуемый участок.

Санитарно-гигиенические изыскания проводятся до начала выполнения проектных работ и имеют своей целью установить возможное влияние на природу и людей результатов производственной деятельности предполагаемого производства, а также социально-хозяйственной и хозяйственно-бытовой деятельности людей на природу.

В результате изысканий должны быть сделаны предложения и мероприятия, обеспечивающие защитные функции.

Почвенные и геоботанические изыскания осуществляются с целью изучения состояния растительного слоя на предмет повторного применения при выполнении работ по благоустройству территории.

Геоботанические изыскания имеют своей целью изучение состояния флоры и фауны на территории предполагаемой строительной площадки для выявления представителей растительного и животного мира, занесенных в Красную книгу, и разработки мероприятий, обеспечивающих сохранение этих уникальных представителей.

Такие изыскания осуществляются путем проведения натурных исследований.

Организация проведения инженерных (техничко-экономических) изысканий

Техническое задание на проведение изысканий составляется заказчиком изысканий (проектировщиком, реже заказчиком строительства) с участием исполнителя (изыскательской организации). Содержание его регламентируется нормами по инженерным изысканиям. Оно должно включать цели и виды изысканий, данные о местоположении и границах площадки (или трассы строительства),

основные сведения о проектируемом объекте, требования к составу, содержанию, форме ожидаемых результатов, требования к срокам представления этих результатов и ряд других указаний, конкретизирующих потребности заказчика.

По каждому виду изысканий делается отдельный отчет, содержание и форма которого регламентируется нормативными документами.

Вся процедура осуществления инженерных изысканий, начиная от пожелания заказчика до получения конечного результата, осуществляется в несколько этапов:

- подготовительный этап;
- полевой этап;
- лабораторный этап;
- камеральный этап.

Подготовительный этап – это период разработки необходимых документов для проведения изыскательских работ (графики выполнения работ, формирование состава исполнителей, расчет потребности в необходимых материальных ресурсах, оборудовании, инструментах, транспорте и т. д.).

Полевой этап включает выполнение соответствующих работ в «полевых условиях» – геодезические измерения, бурение скважин, отбор образцов для лабораторных анализов, полевые испытания грунтов (зондирование, испытания свай и т. д.), гидрологические, экологические наблюдения и замеры и т. д.

Лабораторные работы включают обработку монолитов (т. е. образцов ненарушенной структуры) грунта, в том числе проведение лабораторных испытаний, химический анализ грунтовой воды и т. д. На основании таких работ специалисты лаборатории выдают таблицы свойств грунта, графики их испытаний, химический состав грунтовой воды, оценку ее агрессивности к бетону и металлу и т. д.

Камеральные работы делаются на основе результатов полевых и лабораторных работ и включают расчеты, графические работы и составление отчета по изысканиям.

2.9. Проектирование: цели, задачи, виды проектных организаций, стадийность проектирования. Состав проектной документации. Экспериментальное, индивидуальное, типовое проектирование и строительство: цели и задачи. Экспертиза, согласование и утверждение проектов

Проектирование включает разработку проектно-сметной документации, необходимой для проведения строительных работ. Без проектно-сметной документации вести строительно-монтажные работы запрещается.

Проектные организации, как правило, специализируются на проектировании объектов конкретной отрасли строительства – промышленного, гидротехнического, мелиоративного, гражданского, сельскохозяйственного, транспортного и т. д., что обычно отражается в их названиях: Белпромпроект, Минскпроект и др.

Основным документом, регулирующим правовые и финансовые отношения, взаимные обязательства и ответственность сторон, является договор, заключаемый заказчиком с привлекаемыми проектными, проектно-строительными организациями, другими юридическими и физическими лицами. Неотъемлемой частью договора является задание на проектирование.

Проектная документация передается разработчиком заказчику в пяти экземплярах, если иное количество передаваемых экземпляров документации не оговорено в договоре.

Порядок разработки и согласования проектной документации

Проектная документация на строительство – система взаимосвязанных документов, разработанных в соответствии с нормативной документацией, и служащая основой для строительства объектов. В проектную документацию входят:

- при двухстадийном проектировании – архитектурный проект и строительный проект.
- при одностадийном – строительный проект с выделенной утверждаемой архитектурной частью.

Сущность *двухстадийного проектирования* в том, что необходимая для строительства документация составляется не сразу, а поэтапно: на первом этапе (I стадия) принимаются решения по общим принципиальным вопросам, затем такие решения всесторонне оцениваются, корректируются, утверждаются и только после устране-

ния всех выявленных недостатков составляется подробная рабочая документация для строительства. Преимущество такой системы – в сведении к минимуму затрат по переработке проектной документации в случае неудачных общих решений.

После утверждения первой стадии проекта «Архитектурный проект «А» (проект) проводится вторая стадия проектирования «Строительный проект «С». На этой стадии уточняются и детализируются решения, принятые на стадии «Архитектурный проект «А», составляются рабочие чертежи, локальные сметы и прочая документация, необходимая для производства строительно-монтажных работ. Для выполнения этой стадии проектирования заказываются и выполняются подробные инженерные изыскания. Они должны содержать полную информацию для решения всех частных вопросов и составления рабочих чертежей, не требующих последующей корректировки.

«Строительный проект «С» – это те чертежи и текстовый материал, который используется непосредственно на стройке (документация стадии «Архитектурный проект «А», как правило, строителям не передается).

Сущность *одностадийного проектирования* в том, что проектная документация подготавливается сразу же в полном объеме и содержит решения всех общих и частных вопросов. Это удобно при небольших объемах проектных работ.

Любой проект в общем случае состоит из строительной, технологической и экономической части.

Соотношение между этими частями зависит от функционального назначения объекта (производственное, жилое, гражданское, общественное), конструктивных решений и других факторов.

Типовое, индивидуальное и экспериментальное проектирование

В дореформенный период, в 1950–80-е годы, строительство в нашей стране велось преимущественно по типовым проектам. *Типовой проект* – это проект, обладающий достаточно высокими технико-экономическими показателями, принятый в качестве образца для массового применения и утвержденный правительственным органом.

В настоящее время типовые проекты утратили свою законодательную силу, но многократное применение одного и того же проекта довольно широко практикуется и в настоящее время. Такие проекты теперь именуются *проектами массового применения*.

Примером проектов массового применения могут служить типовые проекты серии 1-335, 1-464, которыми впервые были застроены в Минске кварталы по ул. Ольшевского, Харьковской, микрорайоны «Восток-2», «Восток-1».

На современный взгляд первые типовые проекты и построенные по этим проектам жилые дома не соответствуют возросшим требованиям к комфорту. Узкие коридоры, маленькая кухня, низкие потолки, совмещенные санузлы и прочие недостатки. Но в 1950–1960 гг., когда не хватало жилья, люди жили в бараках и коммунальных квартирах, получение даже такой, но отдельной квартиры, было большим шагом к решению жилищной проблемы в республике.

Индивидуальный проект – это проект, который не повторяет уже готовых решений, а подразумевает свои решения архитектурных и конструктивных задач. В период планового хозяйства такие проекты разрабатывались лишь в особых случаях с разрешения Госстроя СССР. В настоящее время, напротив, – это основной вид проектной документации.

Экспериментальное проектирование и строительство

Экспериментальное проектирование ставит и решает несколько задач:

1. Проверка в производственных условиях эффективности применения новых объемно-планировочных решений с практически старыми конструктивными решениями (применение проектов серии 1-464-9м, ОПБ-9, застройка микрорайонов «Серебрянка», «Уручье» и др.).

2. Проверка в производственных условиях эффективности применения новых конструктивных решений (применение центрифугированных колон кольцевого сечения, подкраново-подстропильных ферм и других изделий).

3. Проверка в производственных условиях эффективности применения новых методов организации строительного производства и технологии выполнения строительно-монтажных работ (возведение монолитных зданий из легкого бетона с применением скользящей опалубки, крупнощитовой опалубки).

4. Проверка в производственных условиях эффективности применения комплекса задач.

Экспертиза, согласование и утверждение проектов

Проекты, разработанные организациями-разработчиками независимо от форм собственности и источников финансирования, под-

вергаются государственной экспертизе в порядке, установленном Советом Министров Республики Беларусь. Цель экспертизы проектов – проверка соответствия разработанного проекта нормативным требованиям.

Утверждение проектов без прохождения государственной экспертизы не допускается. Внесение изменений в утвержденные проекты допускается только после согласования их с соответствующим органом, осуществлявшим государственную экспертизу этих проектов.

Срок проведения государственной экспертизы градостроительных, архитектурных и строительных проектов не должен превышать одного месяца. Положительное заключение органа государственной экспертизы является основанием для их утверждения.

При внесении изменений в проектную документацию на строительство в связи с изменением технических нормативных правовых актов, условий строительства, технико-экономических показателей объекта, в том числе сметной стоимости строительства, она направляется на повторную государственную экспертизу и подлежит переутверждению.

При получении отрицательного заключения государственной экспертизы проводится повторная государственная экспертиза в порядке, установленном Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь.

2.10. Последовательный, параллельный и поточный метод организации строительства объектов и выполнения работ: достоинства и недостатки, сущность поточного метода, классификация потоков, способы расчета потоков

В практике организации строительства объектов или ведения работ на отдельном объекте по захваткам применяются *последовательный, параллельный и поточный* способ организации строительства. Для выявления особенностей *поточного* способа вначале рассмотрим *последовательный и параллельный* способ организации строительства.

Допустим, необходимо построить несколько объектов. Если объекты одинаковые, то продолжительность строительства каждого из них одна и та же. Если объемно-планировочные и конструктивные решения будут разными, то соответственно и продолжительность каждого будет разной.

Прежде чем принять решение о применении *последовательного, параллельного или поточного* способа организации строительства, необходимо осуществить выбор и наметить очередность строительства объектов. Предварительный выбор очередности строительства объектов зависит от многих факторов: важности объекта, авторитета заказчика, условий застройки, готовности инженерных коммуникаций и т. д.

Сущность *последовательного метода строительства* заключается в том, что строительство каждого следующего объекта должно начинаться только после полного завершения строительства предыдущего объекта и так до конца строительства всех объектов. Графически (в виде линейной модели) этот способ приведен на рис. 2.4.

В этом случае продолжительность строительства такого комплекса будет равна сумме времени, затраченного на строительство всех объектов.

№ пп	Название (номер) объекта	Календарный период времени											
		1	2	3	4								
1	Объект № 1	1	2	3	4								
2	Объект № 2					1	2	3	4				
3	Объект № 3							1	2	3	4		
4	Объект № 4									1	2	3	4
		Т – общая продолжительность строительства											

Рис. 2.4. Схема линейного графика при последовательном способе строительства:
 1 – работы нулевого цикла; 2 – возведение надземной части здания; 3 – кровельные работы; 4 – отделочные работы

Существенным недостатком этого способа являются перерывы в работе трудовых коллективов. Недостаток этого метода состоит также в удлинении общего срока строительства по сравнению с параллельным и поточным методами. Достоинством являются мини-

мальные затраты трудовых, материальных и денежных ресурсов для обеспечения нормативных сроков строительства.

Такой способ при нормальном снабжении материально-техническими ресурсами обеспечивает сдачу каждого объекта в установленные сроки, что для каждого клиента, вложившего финансовые средства, безусловно, хорошо.

Параллельный способ организации строительства предполагает одновременное строительство всех объектов – в нашем случае – четырех.

Графически (в виде линейной модели) этот способ приведен на рис. 2.5.

№ пп	Название (номер) объекта	Календарный период времени			
		1	2	3	4
1	Объект №1	1	2	3	4
		[Blank]			
2	Объект №	1	2	3	4
		[Blank]			
3	Объект №3	1	2	3	4
		[Blank]			
4	Объект № 4	1	2	3	4
		[Blank]			
		T_0 – общая продолжительность строительства			

Рис. 2.5. Схема линейного графика при параллельном способе строительства:
1 – работы нулевого цикла, 2 – возведение надземной части здания, 3 – кровельные работы, 4 – отделочные работы

Преимуществом этого способа считается то, что общая продолжительность будет меньше, чем при последовательном. И это действительно преимущество, однако оно появится лишь в том случае, если для строительства каждого объекта будет обеспечено снабжение материально-техническими ресурсами в количестве необходимом для сдачи каждого объекта в установленные сроки. То есть ресурсов в каждую единицу времени потребуется больше примерно в четыре раза по сравнению с последовательным способом, а это зна-

чит, что условия строительства по сравнению с последовательным способом неодинаковы и результаты не могут быть сопоставимы.

Недостатком является и то, что при условии обеспечения материально-техническими ресурсами так же, как и при последовательном способе, общая продолжительность строительства четырех объектов будет такая же, как и при последовательном способе.

Поточный метод, применяющийся при строительстве группы объектов, является эффективным сочетанием последовательного и параллельного методов. При этом устраняются недостатки каждого из них и сохраняются их преимущества.

Поточным методом называют такой метод организации строительства, который обеспечивает планомерный, ритмичный выпуск готовой строительной продукции (законченных зданий, сооружений, комплексных процессов, видов работ, операций) на основе непрерывной и равномерной работы трудовых коллективов (потоков, бригад, звеньев) неизменного состава, обеспечиваемых своевременной и комплексной поставкой всех необходимых материально-технических ресурсов (рис. 2.6).

Основными условиями применения поточного метода являются:

- наличие нескольких объектов или возможность расчленения объекта на захватки;
- формирование из всего многообразия работ, подлежащих выполнению в процессе строительства объекта, комплексных процессов;
- формирование (создание) специализированных бригад (потоков) и закрепление за этими бригадами соответствующих комплексных процессов.

Расчленение объекта на захватки осуществляется исходя из особенностей объемно-планировочных и конструктивных решений, наличия температурно-деформационных швов (ТДШ), с учетом обеспечения устойчивости и пространственной жесткости несущих конструкций.

Желательно, чтобы границы захваток совпадали с температурно-деформационными швами. Следует отметить, что захватки могут быть для разных потоков разными. Например, для каменщиков в качестве захватки могут быть участки здания ограниченные ТДШ, а для стolarsов в качестве захватки могут быть секции, пролеты, этажи.

Разновидности потоков следует различать по следующим признакам:

- по структуре и виду продукции;

- по характеру ритмичности;
- по продолжительности строительства.

№ п/п	Наименование работ	Календарная шкала времени															
1	Бригада нулевого цикла	Об	1														
				Об	2												
						Об	3										
								Об	4								
2	Поток бригад каменщиков			Об	1												
						Об	2										
								Об	3								
										Об	4						
3	Поток бригад кровельщиков							Об	1								
										Об	2						
												Об	3				
														Об	4		
4	Поток бригад отделочников									Об	1						
												Об	2				
														Об	3		
																Об	4

Рис. 2.6. Схема изображения поточного ведения работ в виде линейного графика

Выделяют следующие потоки по структуре и виду продукции:

– частный поток, представляющий собой один рабочий процесс или несколько, которые непрерывно и равномерно осуществляются одной бригадой (звеном) рабочих. Его продукция – конструктивные элементы здания или операции;

– специализированный поток – совокупность частных потоков. Строительной продукцией его являются конструктивные элементы зданий (сооружений) или отдельные виды работ;

– объектный поток – совокупность специализированных потоков, продукцией которого является отдельное здание (сооружение);

– комплексный поток – состоит из ряда организационно связанных объектных потоков, предназначенных для строительства комплекса объектов (сельскохозяйственных предприятий, жилого массива и т. д.), продукцией которого является комплекс объектов (квартал, микрорайон, группа объектов).

По характеру ритмичности:

– равноритмичный поток, в котором продолжительность выполнения работ каждой отдельной бригадой на каждой захватке одинакова;

– кратно-ритмичный поток, в котором продолжительность выполнения работ кратна;

– неритмичный поток, в котором продолжительность выполнения работ каждой отдельной бригадой на захватке неодинакова.

По продолжительности строительства:

– краткосрочный поток организуется при возведении отдельно стоящего здания (сооружения) либо их группы в течение короткого времени;

– непрерывный поток функционирует неограниченно длительное время и охватывает всю программу работ, выполняемых строительно-монтажной организацией.

2.11. Материально-техническая база строительства: понятие, структура, виды предприятий, мощность предприятий и базы, принадлежность предприятий, увязка с мощностью строительных организаций

В республике ежегодно выполняется подрядных работ на сумму свыше 6 трлн. рублей, что в эквиваленте составляет около 3 млрд. долларов США, и для освоения этих объемов работ материально-

техническая база строительства должна обеспечить строительные организации необходимым количеством материальных ресурсов.

В широком смысле под материально-технической базой строительства следует понимать совокупность различных предприятий, отраслей, продукция или услуги которых в той или иной степени используются в строительной отрасли.

Таким образом, можно условно считать, что все народное хозяйство республики является материально-технической базой строительства.

В какой-то мере к материально-технической базе можно отнести предприятия СНГ и других стран, продукция которых (лаки, краски, обои, линолеум, санитарно-техническое и электротехническое оборудование и другая продукция) через систему торговли попадает на наш строительный рынок, закупается подрядными организациями и используется в строительстве.

В узком смысле материально-техническая база строительства представляет собой совокупность групп предприятий, продукция которых практически полностью используется в строительстве. К ним относятся: группа производственных предприятий (материальная база) и группа предприятий, продукция или услуги которых носят технический характер (техническая база).

Материальная (производственная) база:

• *Группа предприятий строительной индустрии:*

– заводы и полигоны по производству сборных бетонных и железобетонных конструкций;

– заводы по изготовлению электро- и санитарно-технического оборудования;

– предприятия по изготовлению столярных изделий, инвентарной опалубки и инвентаря;

– заводы и цеха по приготовлению товарных смесей бетона, раствора, асфальтобетона и т. п.

• *Группа предприятий промышленности строительных материалов:*

– заводы по производству вяжущих материалов и изделий на их основе;

– заводы по производству кирпича всех видов, керамических изделий;

– заводы искусственных заполнителей (керамзит, аглопорит, перлит и т. п.);

– заводы по изготовлению кровельных материалов, линолеума, теплоизоляционных материалов и т. п.;

– карьеры нерудных ископаемых (песок, гравий, щебень, глина);

– другие предприятия по изготовлению строительных материалов.

• *Заводы металлоконструкций:*

– заводы по изготовлению строительных металлических конструкций (завод легких металлоконструкций в г. Молодечно, завод в п. Дзержинск и др.).

Техническая база:

– предприятия по эксплуатации и ремонту строительной техники;

– предприятия по эксплуатации и ремонту транспортных средств, используемых в строительстве;

– механические заводы по изготовлению приспособлений, оборудования, оснастки, инструмента и т. п.

Мощность материально-технической базы и перспективы развития

Каждое предприятие материально-технической базы специализируется, как правило, на выпуске однородной продукции, и, следовательно, оценить мощность того или иного предприятия можно по количеству выпускаемой продукции за год в соответствующих единицах измерения: кирпич – тысячами штук, сборный железобетон – кубометрами, рулонные материалы – квадратными метрами и т. д. Таким образом, под мощностью материально-технической базы следует понимать совокупный объем выпускаемой за год продукции или предоставляемых услуг предприятиями, входящими в эту систему.

Заводы отрасли производят более 130 видов строительных материалов и изделий, в том числе: шифер, асбоцементные трубы, пористые заполнители, черепицу, стекло, линолеум, мягкую кровлю, столярные изделия и многое другое.

Учитывая разнообразие выпускаемой продукции и способы измерения этой продукции, практически невозможно оценить мощность материально-технической базы каким-то одним натуральным показателем.

В качестве универсальной единицы измерения мощности материально-технической базы используется стоимостный показатель – на какую сумму выпускается продукции каждым предприятием, и по совокупности – всей материально-технической базой. Однако

такой показатель не всегда отражает реальную сущность и подвержен влиянию инфляционных процессов.

В общем случае мощность материально-технической базы строительства должна соответствовать мощности строительных министерств, ведомств, объединений, частных организаций.

В целом по республике объем производимой предприятиями производственной базы строительства продукции удовлетворяет потребностям подрядных организаций.

В условиях экономической самостоятельности субъектов хозяйствования в основном рынок спроса и предложения диктует поведение участников создания продукции строительства.

Темп роста подрядных работ ежегодно составляет более 5 %. Соответственно, возрастающие объемы строительства должны обеспечиваться необходимым количеством строительных материалов, конструкций, изделий.

Объем выпускаемой продукции полностью и с избытком покрывает внутренние потребности строителей республики. Таким образом, часть продукции может поставляться на внешние рынки, что характеризует отраслевую промышленность как ориентированную также и на экспорт.

2.12. Организация эксплуатации парка строительных машин: требования к парку, взаимоотношения между владельцами строительных машин и строительными организациями права и обязанности

В современных экономических условиях формируемый парк строительных машин должен удовлетворять следующим требованиям:

- номенклатура строительных машин должна соответствовать характеру работ, выполняемых строительными организациями;
- количество соответствующей техники, ее возможности должны обеспечивать выполнение запланированных объемов работ строительными организациями;
- при формировании механизированных отрядов количество строительной техники должно соответствовать друг другу с учетом их производительности.

В зависимости от конкретных условий могут быть следующие организационные формы принадлежности строительных машин:

- вся строительная техника находится на балансе строительной организации и организацией ее работы занимается служба главного механика;

- строительная техника находится на балансе управления механизации, входящего в состав строительного подразделения;
- строительная техника находится на балансе трестов (главков, объединений) механизации;
- строительная техника может находиться на балансе специализированных строительных организаций, выполняющих определенные виды работ.

Основные формы взаимоотношения между организациями, владеющими строительной техникой и строительными организациями:

- взаимоотношения сторон при выполнении трестами (управлениями) механизации строительных и монтажных работ собственными силами в порядке субподряда;
- взаимоотношения сторон при выполнении трестами (управлениями) механизации работ совместно со строительными и монтажными организациями путем выделения машин с обслуживающим персоналом (услуги);
- взаимоотношения сторон при предоставлении трестами (управлениями) механизации машин строительно-монтажным организациям на условиях аренды (без обслуживающего персонала).

Взаимоотношения сторон при выполнении трестами (управлениями) механизации строительных и монтажных работ собственными силами в порядке субподряда

Объем строительно-монтажных работ, подлежащий выполнению трестами (управлениями) механизации в порядке субподряда, устанавливается на основании протоколов согласования объемов работ, определяемых совместно трестами (управлениями) механизации и строительно-монтажными организациями.

На работы, по которым отсутствует сметная документация или они не предусмотрены сметой, строительная или монтажная организация выдает тресту (управлению) механизации специальный наряд-казак и оплачивает фактически выполненные объемы.

Строительные и монтажные организации обязаны представлять тресту (управлению) механизации:

- наряд-казак на выполнение механизированных строительно-монтажных работ в следующем месяце;
- разрешение на производство земляных работ, согласованное со всеми заинтересованными организациями;

– генеральный план с указанием существующих подземных и надземных коммуникаций с геологическими поперечными и продольными разрезами;

– картограмму земляных работ (при квартальной застройке картограмма земляных работ и проект вертикальной планировки должны быть представлены на весь квартал);

– согласованные в исполкоме местного Совета депутатов трудящихся места отвалов с уточненными расстояниями транспортировки грунта;

– до начала работ на объектах обеспечить тресту (управлению) механизации нормальные условия для выполнения работ.

Тресты (управления) механизации обязаны:

– согласовать со строительной организацией на каждый объект проект или схему производства работ;

– рассматривать графики-заявки и совместно с представителями строительно-монтажной организации согласовывать и утверждать график производства работ на следующий месяц;

– обеспечить выполнение работ, предусмотренных договором субподряда;

– перемещать машины на объекты работ своими силами и за свой счет на расстояния, учтенные в планово-расчетной цене;

– до начала производства работ на данном объекте принять фронт работ с составлением акта, а после окончания работ на объекте телефонограммой уведомить об этом строительно-монтажную организацию и установить время приемки и оформления выполненных работ с составлением акта;

– представлять строительным организациям графики производства планово-предупредительных ремонтов и технического обслуживания выделяемых машин.

Расчеты при такой форме взаимоотношений производятся за выполненные трестами (управлениями) механизации физические объемы работ по сметной стоимости этих работ с учетом всех предусмотренных законодательством начислений.

Взаимоотношения сторон при выполнении трестами (управлениями) механизации работ совместно со строительными и монтажными организациями путем выделения машин с обслуживающим персоналом (услуги)

Машины и экипажи, выделенные трестами (управлениями) механизации строительным и монтажным организациям, находятся в оперативном подчинении руководителей строительных или монтажных организаций.

Строительные и монтажные организации обязаны:

– обеспечить фронт работ для машин, направленных на строящиеся объекты, и осуществлять руководство работами, выполняемыми машинами, в том числе оформлять первичные документы о работе машин и их экипажей (сменные и декадные рапорты и путевые листы);

– выполнять требования технического персонала трестов (управлений) механизации в части своевременного представления машин для проведения технического обслуживания и ремонта машин, выполняемых службами механизации;

– укомплектовывать комплексные бригады, работающие с машинами, постоянным составом рабочих (монтажников, такелажников и стропальщиков).

Тресты (управления) механизации обязаны:

а) представлять в соответствии с утвержденными лимитами и договорами строительным и монтажным организациям исправные машины с водителями, имеющими соответствующие удостоверения на право управления машиной;

б) доставлять машины на объекты строительства в сроки, предусмотренные утвержденным графиком, и своевременно заменять вышедшие из строя машины технически исправными;

в) осуществлять техническое обслуживание машин, все виды их ремонта и доставку на объекты эксплуатационных материалов, а также необходимых приспособлений, обеспечивающих эффективное использование машин;

г) обеспечивать выделяемые машины оборудованием и типовыми грузозахватными приспособлениями.

Взаимоотношения сторон при предоставлении трестами (управлениями) механизации строительно-монтажным организациям машин на условиях аренды (без обслуживающего персонала)

Строительные и монтажные организации обязаны:

– принять от треста (управления) механизации арендованные машины по акту и своими силами, за свой счет доставлять их к объекту работ;

– производить своими силами и за свой счет техническое обслуживание и планово-предупредительные ремонты арендованных машин в соответствии с инструкцией по проведению планово-предупредительного ремонта строительных машин;

– организовывать правильную эксплуатацию, содержание и охрану арендованных машин;

– своевременно (по истечении срока аренды) своими силами и за свой счет доставлять арендованные строительные машины тресту (управлению) механизации и сдавать их по акту.

Тресты (управления) механизации обязаны:

– передать по акту технически исправные машины;

– производить капитальные ремонты передаваемых в аренду машин.

Расчеты за арендованные машины производятся исходя из количества дней, в течение которых машина находилась в аренде (машино-смен, машино-дней).

2.13. Организация транспорта в строительстве: виды используемого транспорта, виды грузопотоков.

Автотранспорт: виды, достоинства, принцип расчета потребности

Значение организации транспорта для решения задач, стоящих перед строителями, трудно переоценить, учитывая то, что весь объем материальных ресурсов должен быть доставлен на строительную площадку, а собственного транспорта в строительных организациях, как правило, недостаточно и в большинстве случаев просто нет.

Транспортные средства можно подразделить на две группы:

– средства для горизонтального перемещения строительных материалов, конструкций, изделий;

– средства для вертикального или наклонного перемещения строительных материалов, конструкций, изделий.

В строительстве, в зависимости от конкретных условий, могут использоваться практически все известные виды транспорта:

– железнодорожный транспорт широкой колеи;

– железнодорожный транспорт узкой колеи;

– водный транспорт (океанский, морской, речной);

– воздушный (самолеты, вертолеты, дирижабли, воздушные шары и т. п.);

- канатно-подвесные устройства;
- транспортерные конвейеры;
- пневмотранспортные устройства;
- тракторный транспорт;
- гужевой.

Все грузопотоки на строительной площадке подразделяются:

- на внешние;
- внутрипостроечные.

Внешними перевозками называют перемещения строительных грузов от заводов изготовителей до строительной площадки.

Внутренние перевозки – это перемещения материалов по строительной площадке от мест хранения до мест укладки в проектное положение.

Для организации внешних перевозок в зависимости от конкретных условий используются практически все виды транспорта. Для организации внутренних перевозок в основном применяется автотранспорт.

В современных условиях наиболее предпочтительным является автотранспорт, так как он обладает мобильностью, маневренностью, обеспечивает возможность доставки строительных материалов непосредственно к местам хранения на строительной площадке и укладки их в проектное положение.

Виды автомобильного транспорта, используемого в строительстве

Выбор автотранспорта для перевозки строительных грузов зависит, прежде всего, от характера перевозимых грузов, а также от способов контейнеризации и пакетирования, возможности привлечения соответствующих транспортных средств и других условий.

В общем случае для перевозки применяются следующие виды автотранспорта:

- универсальный;
- специализированный.

К универсальным автотранспортным средствам относятся все виды бортовых автомобилей, автомобильные полуприцепы, прицепы, самосвалы.

К специализированному автотранспорту относятся транспортные средства, предназначенные для перевозки только определенных

строительных грузов: цементовозы, бетоно- и растворовозы, панелевозы, фермовозы, колонновозы и т. п.

Организационные формы транспортного хозяйства

Автотранспортные хозяйства в общем случае подразделяются на две группы:

- общего пользования;
- ведомственные.

Автотранспорт в современных условиях может подчиняться республиканскому министерству, может находиться в составе совместных предприятий, частных предприятий.

Автотранспорт общего пользования, как правило, может использоваться любыми организациями, в том числе и строительными.

Специализированный автотранспорт обслуживает только строительные организации и сосредоточен в основном в специализированных автотранспортных трестах.

Взаимоотношения между владельцами автотранспортных средств и строительными организациями строятся исключительно на договорной основе.

Автотранспортные средства могут находиться в ведении самой строительной организации. В этом случае виды транспорта, его количество будут зависеть от очень многих факторов: от объемов работ, характера применяемых конструкций, частоты использования транспортных средств, возможности приобретения этих транспортных средств. В любом случае в рыночных условиях необходимо провести предварительно тщательный расчет целесообразности приобретения ведомственного транспорта, так как такой форме эксплуатации парка присущи как положительные, так и отрицательные моменты.

Расчет потребности в автотранспорте для доставки строительных грузов на строительную площадку

Расчет необходимого количества автотранспортных средств выполняется в следующей последовательности.

Определяется суточный объем материала, который необходим для выполнения запланированных объемов работ, по формуле

$$Q_{\text{сут}} = \frac{V_{\gamma}}{T}, \text{ кг или т,}$$

где $Q_{\text{сут}}$ – суточный объем материала, кг или т;

V – общее количество материала (в натуральных единицах измерения), необходимое для выполнения соответствующей работы и подлежащее перевозке;

γ – вес единицы измерения соответствующих перевозимых грузов, кг;

T – продолжительность перевозки всего объема материала, сутки.

Если объем груза задан в кг (т), то γ не учитывается.

Для каждого перевозимого материала выбираются транспортные средства и для принятых видов автотранспортных средств устанавливаются их характеристики.

Устанавливается время работы автотранспортных средств в течение суток. При продолжительности смены восемь часов $T_{\text{н}} = 7,5$ часов, а при смене, равной семи часам, $T_{\text{н}} = 6,5$. Сменность работы автотранспортных средств может приниматься от 1 до 3, и соответственно во столько раз увеличится продолжительность работы в часах.

По справочникам устанавливается коэффициент использования автотранспорта по грузоподъемности в зависимости от вида перевозимого груза, данные о времени погрузки и загрузки материалов, о времени маневрирования машины при подаче под погрузку и на площадке при подвозке материалов к месту хранения.

Количество автотранспортных средств определяется по формуле

$$N = \frac{|Q_{\text{сут}}|}{|П_{\text{сут}}|},$$

где N – количество единиц транспортных средств;

$Q_{\text{сут}}$ – объем материала, необходимый для выполнения работ в сутки кг или т;

$П_{\text{сут}}$ – суточная производительность выбранного транспортного средства кг или т.

Суточная производительность выбранного транспортного средства определяется по формуле

$$\Pi_{\text{сут}} = n \cdot g \cdot y,$$

где n – количество рейсов, которые машина может совершить за время работы в течение суток;

g – грузоподъемность автотранспорта;

y – коэффициент использования автотранспорта по грузоподъемности, в зависимости от вида перевозимого груза.

Количество рейсов, которое транспортное средство может сделать за время работы, определяется по формуле

$$n = \frac{T_{\text{н}}}{t_{\text{ц}}},$$

где $T_{\text{н}}$ – среднее время работы транспорта в сутки, ч;

$t_{\text{ц}}$ – продолжительность цикла перевозки в часах (рейс до завода-изготовителя и обратно); определяется по формуле

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{погр}} + t_{\text{разгр}} + t_{\text{рейса}} + t_{\text{ман}},$$

где $t_{\text{погр}}$ – продолжительность погрузки, ч;

$t_{\text{разгр}}$ – продолжительность разгрузки, ч;

$t_{\text{ман}}$ – время маневрирования автотранспорта при подаче под погрузку (принимать 0,1–0,2 ч);

$t_{\text{рейса}}$ – время в пути туда и обратно:

$$t_{\text{рейса}} = \frac{2L}{V_{\text{ср}}} \text{ ч},$$

где $2L$ – расстояние туда и обратно, км, принимается согласно заданию;

$V_{\text{ср}}$ – средняя скорость движения автотранспорта.

Для удобства и наглядности все расчеты целесообразно осуществлять в табличной форме.

2.14. Календарные графики строительства объектов в составе проекта производства работ: назначение, содержание, способы графического изображения, достоинства и недостатки способов.

Исходные данные для разработки. Выбор оптимального варианта организационно-технологической схемы строительства объектов и разработка детального календарного графика

Планируемая продолжительность строительства объекта, как правило, регламентируется сроками, указанными в договорах подряда и данными календарного плана (графика), который выполняет функцию расписания работ в рамках принятой продолжительности строительства.

Таким образом, календарный график – это документ, отражающий последовательность выполнения работ, их совмещение, продолжительность выполнения, насыщенность трудовыми ресурсами, сроки начала и окончания каждой работы и общую продолжительность строительства объекта (комплекса объектов).

Он является одним из основным документов в составе ППР, поскольку сроки строительства в обязательном порядке согласовываются с заказчиком, на его основе осуществляется заключение договоров с субподрядчиками, с организациями-поставщиками, осуществляется составление всех остальных графиков обеспечения стройки материально-техническими ресурсами.

Известны следующие способы изображения графиков:

- линейные графики (графики Ганта);
- циклограммы;
- сетевые графики.

Разработка календарных планов (графиков) строительства объектов осуществляется в следующей последовательности:

- изучение проектной документации (конструктивные решения, сметы) для выбора возможных организационно-технологических схем (ОТС) возведения объекта;
- разработка возможных вариантов организационно-технологических схем возведения объекта (ОТС);
- формирование перечня работ и определение объемов;
- составление ведомости потребности в материально-технических ресурсах;
- разработка укрупненных моделей возведения объекта на варианты организационно-технологических схем;
- составление карточек-определителей продолжительности выполнения работ для каждой ОТС, расчет укрупненных безмасштабных сетевых графиков;
- выбор оптимального варианта сетевого графика, привязка к календарной шкале и разработка детального календарного плана строительства;
- предварительное согласование с субподрядчиками;
- оптимизация в необходимых случаях;
- окончательное согласование графика, утверждение;
- разработка графиков обеспечения строительства материально-техническими ресурсами.

Исходными данными являются:

- задание на разработку ППР, если его не разрабатывает сама подрядная организация;
- проект организации строительства;
- проектно-сметная документация по объекту;
- условия поставки материалов, конструкций, изделий, использования строительных машин;
- информация о наличии трудовых ресурсов (бригад, звеньев) и их фактических производственных показателях (данные о специализации, составе и особенностях использования бригад рабочих как у генподрядчика, так и у субподрядных исполнителей);
- типовые технологические карты, календарные планы строительства объектов-аналогов;
- нормативы трудоёмкости;
- результаты рекогносцировки местности будущего строительства либо обследования зданий и сооружений при реконструкции;
- информация о возможных субподрядчиках.

Организационно-технологические схемы возведения объекта и выбор оптимального варианта возведения объекта

Строительство практически любого объекта можно осуществлять по разным организационно-технологическим схемам, которые приведут итоге к различным конечным результатам продолжительности, трудоемкости, стоимости. Предвидеть эти результаты и выбрать наиболее оптимальный вариант возведения задолго до начала строительства – важнейшая задача календарного планирования.

На основании анализа объемно-планировочных и конструктивных решений проекта необходимо рассмотреть несколько возможных вариантов организационно-технологических схем строительства и выбрать наиболее оптимальный. На каждый вариант разрабатывается укрупненный сетевой график строительства.

Основные показатели по каждому укрупненному графику сводятся в таблицу сравнения (пример в табл. 2.3) и осуществляется их оценка для выбора варианта, удовлетворяющего запросы заказчика.

Таблица 2.3

Таблица сравнения показателей

№ п/п	Варианты укрупнен- ных сете- вых гра- фиков	Величина показателей		
		Нормативная продолжительн. строительства (месяцы)	Продолжитель- ность строитель- ства по сетевому графику (месяцы)	Коэффициент неравномерно- сти движения рабочей силы К
1	№ 1	8,5	10,1	1,6
2	№ 2	8,5	7,1	1,8
3	№ 3	8,5	6,0	1,8

После выбора оптимального варианта и заключения контракта по результатам торгов подрядчик, как правило, должен разработать детальный календарный план (график), учитывающий все факторы.

При разработке детального календарного графика строительства помимо учета особенностей конструктивных и объемно-планировочных решений необходимо предусматривать поточное выполнение основных работ по захваткам. Проверка поточности выполнения

выбранных работ осуществляется сопоставлением срока окончания соответствующих работ на одной захватке и срока начала на другой.

При наличии перерывов в работе бригад при переходе с одной захватки на другую можно устранить эти перерывы и тем самым обеспечить поточность, сдвинув начало выполнения работ на первой захватке на время перерывов либо изменив численность рабочих, занятых на выполнении рассматриваемых работ.

В итоговом варианте детального календарного графика общая продолжительность строительства объекта (длина критического пути) не может быть больше, чем в оптимальном варианте и чем продолжительность строительства объекта по договору подряда.

2.15. Критерии оптимизации сетевых графиков строительства. Оптимизация по критерию «Время» и «Трудовые ресурсы»

В процессе практической реализации решений, заложенных в график, могут возникать ситуации, когда обеспеченность теми или иными ресурсами по тем или иным причинам может не соответствовать графику. Соответственно это может оказать влияние на фактический ход выполнения работ.

В связи с этим разработанный график должен быть проанализирован по времени, трудовым ресурсам, строительным машинами и механизмам, материалам, стоимости и другим критериям.

Оптимизация (корректировка) графика по критерию «*время*» должна осуществляться в том случае, если длина критического пути (продолжительность строительства) больше договорных сроков или не устраивает заказчика.

Учитывая то обстоятельство, что критический путь – это последовательное выполнение определенных критических работ, соответственно сократить длину критического пути значит сократить продолжительность выбранных критических работ. Как правило, для решения проблемы выбираются наиболее продолжительные работы.

Сократить продолжительность выполнения любой работы, в том числе и критической, можно:

– за счет внедрения мероприятий, обеспечивающих повышение производительности труда при выполнении выбранной работы;

– за счет простого увеличения численности рабочих на выполнении работы или увеличения сменности;

– за счет изменения проектных решений, технологии работ, организации рабочего места и т. д.

Если в строительной организации отсутствуют такие возможности, то применение сетевых методов позволяет определить резервы времени на некритических работах и перебрасывать трудовые ресурсы с таких работ на работы, которые предполагается сократить.

Оптимизация сетевого графика по критерию «Трудовые ресурсы» должна осуществляться в тех случаях, если:

1. Реально имеющееся количество трудовых ресурсов меньше, чем предусмотрено сетевым графиком;

2. Коэффициент неравномерности движения трудовых ресурсов не удовлетворяет нормативным требованиям.

До принятия решения о необходимости оптимизации графика по этому критерию необходимо построить графики потребности в списочной и расчетной численности трудовых ресурсов в сутки, в первую, вторую и третью смену.

Назначение графиков следующее:

– по графику списочной численности осуществляется набор кадров;

– на максимальную численность осуществляется расчет площади соответствующих временных сооружений;

– по соответствующим графикам можно оценить степень достаточности трудовых ресурсов и заранее принимать меры для устранения возможного дефицита рабочих (оптимизация графика).

График движения расчетного числа рабочих в сутки также рекомендуется оценить коэффициентом неравномерности.

Допустимая величина коэффициента неравномерности движения рабочей силы составляет 1,5–1,75.

В то же время следует отметить, что в случаях, когда каждая бригада будет иметь закрепленные за ней передвижные временные сооружения, которые будут перемещаться одновременно с бригадой с объекта на объект, этот коэффициент может не определяться, так как потеряет свое значение.

Для организации набора рабочих кадров помимо общего, списочного числа рабочих необходимо знать требуемое количество по соответствующим специальностям и квалификации для того, чтобы

обеспечить соответствие среднего разряда формируемого коллектива рабочих разряду сложности работ.

Оптимизация по другим, ранее перечисленным критериям осуществляется аналогичным образом.

Таким образом, учитывая то, что сетевые графики являются основной календарных планов, надежность сетевых графиков как инструментов управления должна быть очень высокой. Повышение надежности принимаемых решений предопределяется соблюдением следующих условий:

- разработчики сетевых графиков должны быть профессионально подготовленными специалистами;

- в каждом конкретном случае решений должно быть несколько, тогда сам процесс проектирования принимает вариантный характер, и в этом случае из имеющегося арсенала или вновь разрабатываемых технологических решений выполнения идентичных процессов может быть выбрано наиболее рациональное в заданных условиях для конкретного объекта.

2.16. Организация снабжения строек материальными ресурсами: расчет потребности в материальных ресурсах, формирование и виды комплектов, графики поставки

До начала строительства, по каждому объекту в целом либо на запланированные годовые объемы работ, по объекту определяется потребность в материальных ресурсах. Учитывая, что строительные организации осуществляют в течение года строительство нескольких объектов, необходимо определить и общую потребность в материальных ресурсах на годовую программу подрядных работ.

Расчет потребности в материалах, конструкциях, изделиях, формирование необходимых комплектов осуществляет отдел подготовки производства или производственно-технический отдел по проектно-сметной документации и утвержденным нормативам расхода. На изготовление и поставку конкретных материалов, конструкций, изделий с заводами-изготовителями заключаются соответствующие договоры.

Очевидно, что только в условиях стабильного развития экономики, когда у заказчика, подрядчика, поставщиков появится уверенность в стабильности, тогда отпадут причины затовариваться ресурсами сверх меры.

В условиях стабильно развивающейся экономики, когда имеются гарантии получения от поставщиков необходимых материальных ресурсов, ставится задача не просто снабжения стройки материальными ресурсами, а снабжение в нужное время, в нужном количестве, в последовательности, соответствующей принятой технологии ведения строительного-монтажных работ.

В современных условиях, когда внедряются более передовые технологии, когда на строительной площадке строительство превращается в процесс сборки, обеспечение стройки материальными ресурсами качественно изменяется и превращается в производственно-технологическую комплектацию, при этом все функции материально-технического обеспечения собраны в *управлении производственно-технологической комплектации (УПТК)*.

В отличие от традиционных контор снабжения, основной функцией которых была функция снабжения, то есть просто доставка на стройку строительных материалов, современные УПТК выполняют три функции:

1. *Функция снабжения;*
2. *Функция промышленной переработки;*
3. *Функция комплектации строительных материалов.*

Функция снабжения состоит в том, чтобы, как и раньше, обеспечить стройку необходимыми материальными ресурсами независимо от источников поступления.

Функция промышленной переработки заключается в повышении готовности используемых материалов, изделий, изготовлении нетиповых изделий, деталей, полуфабрикатов, в укрупнении каких-либо элементов. Основной смысл промышленной переработки – это снижение трудоемкости части строительного-монтажных работ за счет переноса отдельных операций или видов работ с площадки в производственные цеха. Например, подготовка обоев на комнату, квартиру, этаж и т. д., изготовление подоконных сливов, изготовление укрупненных паркетных щитов, предварительная подготовка поверхности конструкций под окраску, изготовление металлических кар-касов, приготовление мастик, колеров и т. п.

Функция комплектации строительных материалов, конструкций, изделий заключается в формировании комплектов и централизованной их доставке на строительную площадку в соответствии с графиками поставки.

В практике применения комплектов известны следующие их виды:

- технологический комплект;
- поставочный комплект;
- монтажный комплект;
- рейсовый комплект.

Технологический комплект – это совокупность конструкций, материалов, полуфабрикатов, необходимых для выполнения комплекса работ определенного объема. Под комплектом следует понимать не только совокупность одновременно привозимых изделий, но также и совокупность последовательно привозимых ресурсов в соответствии с графиком производства работ и графиком поставки материалов, учитывая, что поставка будет осуществляться с разных заводов-изготовителей.

Поставочный комплект – это часть технологического комплекта, то есть материалы, поставляемые с одного завода-изготовителя. Например: Комплект № 1 – Рулонные кровельные материалы (перечень, объем, сроки поставки, завод-изготовитель). Комплект № 2 – Утеплитель (марка, объем, сроки поставки, завод-изготовитель).

Монтажный комплект – это часть технологического комплекта, состоящая из сборных конструкций, необходимых для сборки монтажного узла (секции, захватки, блока).

Рейсовый комплект – это часть поставочного комплекта материальных ресурсов, доставляемых на одном транспортном средстве за один рейс.

Разработаны следующие принципы формирования комплектов:

- принцип конструктивности;
- принцип технологичности.

Принцип конструктивности заключается в том, что технологический комплект должен формироваться таким образом, чтобы конструкции, изделия, материалы могли обеспечить пространственную жесткость и устойчивость соответствующего узла (секции, захватки, блока). Это условие определяет минимальную величину технологического комплекта.

Принцип технологичности заключается в том, чтобы совокупность поставляемых в комплекте материалов, конструкций, изделий по количеству, номенклатуре, наименованиям, типоразмерам обеспечила непрерывность ведения работ в точном соответствии с ре-

шениями, принятыми в технологической карте или в карте трудовых процессов.

Принципы конструктивности и технологичности формирования технологических комплектов устанавливают лишь минимальный объем комплекта. Фактический объем комплекта соответствующих материалов зависит от вида строительства, производительности исполнителей, особенностей выполняемой работы и других факторов. Ограничениями объемов формируемых комплектов служат время и стоимость.

Ограничение по времени предполагает, что на строительной площадке материальные ресурсы не должны находиться больше нормативной величины запаса в днях (временной модуль).

Ограничение по стоимости по существу вытекает из ограничения по времени и в то же время зависит от финансовой платежеспособности плательщика.

Весь процесс разработки и формирования комплектов в общем случае выполняется при разработке ППР.

Построение графика расходования и поставки материалов осуществляется на основе данных календарных планов (графиков) строительства, из которых берутся даты начала и окончания расходования материалов, необходимых для выполнения соответствующих работ, и на основе расчета потребности в материальных ресурсах.

Традиционная форма изображения графика расходования и поставки материалов – линейная. Такая форма изображения предполагает равномерное расходование и поставку необходимых материалов.

Для обеспечения непрерывного выполнения каждой работы нужно иметь запас соответствующих материальных ресурсов, для чего необходимо предусмотреть заблаговременную их поставку с учетом нормативных запасов в днях.

Рассматриваемый способ позволяет определить для конкретного материала минимально допустимую величину производственного запаса на складе, обеспечивающего непрерывную работу в течение нормативного времени.

В процессе строительства расход материалов, как правило, носит неравномерный характер, т. е. осуществляется с разной интенсивностью. Но как бы ни расходовались материальные ресурсы, их поставка должна быть организована таким образом, чтобы на строительной

площадке запас материальных ресурсов удовлетворял нормативным требованиям в каждый момент времени строительства объекта.

При более глубокой проработке этого вопроса можно использовать методику разработки и построения *дифференциальных и интегральных графиков расхода и поставки материалов*.

Такие графики в более наглядной форме позволяют представить и оценить соотношение между характером расходования и поставкой материальных ресурсов. Они позволяют принять более обоснованные решения по организации поставок материалов и соответственно получить информацию о динамике запасов материала на складе, необходимую для правильного расчета площади складов и надежного обеспечения стройки материальными ресурсами и организации их хранения.

2.17. Качество строительства: понятие, виды качества, факторы, влияющие на качество, контроль качества материалов и работ, органы контроля. Приемка объектов в эксплуатацию в современных условиях

В общем случае под качеством следует понимать состояние предмета обследования с учетом соответствия установленным (имеющимся) требованиям.

Для любой продукции можно выделить два вида качества: потребительское и производственное. Потребительское качество – это состояние товара, изделия, продукции, удовлетворяющее запросам потребителей. Производственное качество – это соответствие изготовленной продукции производственным нормативам. Практически на каждый вид продукции или услуг существует огромное количество требований, однако наличие требований не является гарантией надлежащего качества.

Качество строительства формируется на всем пути создания строительной продукции от идеи до «ключа», и окончательная оценка готового здания или сооружения производится уже приемочной комиссией.

Если в процессе создания какой-либо продукции не осуществляется должного контроля и оплата результатов труда не зависит от качества, то на итоговое состояние (качество) продукции могут оказать влияние следующие факторы:

- качество применяемых материалов, конструкций, изделий;

- уровень профессиональной подготовки рабочих, ИТР;
- качество разработанной проектно-сметной документации;
- качество разработанной организационно-технологической документации;
- качество применяемых строительных машин, механизмов, оснастки, инструмента;
- авторитетность руководителя;
- наличие системы контроля качества;
- другие факторы.

Практика показывает, что даже из плохих материалов при добросовестном отношении можно качественно выполнить работу, однако продолжительность ее выполнения намного увеличится, что тоже не может устраивать заинтересованные организации.

Надзор и контроль в области строительной деятельности

Что же нужно выполнять на строительной площадке, чтобы произведенная работа соответствовала разработанным требованиям?

На сегодняшний день практически на всех стройках действует так называемый трехступенчатый контроль качества. Задача контроля заключается в проверке качества на отдельных этапах, представляющих собой либо законченный цикл, либо приобретаемое на стороне готовое изделие.

1. *Входной контроль* – это контроль качества прибывающих на строительную площадку материалов, деталей и конструкций. Осуществляется на складах или на объекте. Как правило, проверку качества и прием материальных ресурсов, прибывающих на строительную площадку, осуществляет материально ответственное лицо – мастер или прораб. Проверяется соответствие размеров, маркировки, комплектности, объемов сопроводительным документам, паспортам, техническим условиям, рабочим чертежам.

2. *Операционный контроль* – контроль качества выполненных отдельных операций конкретной работы. Например, при выполнении каменной кладки контроль толщины горизонтальных и вертикальных швов, вертикальность стен, углов и т. д. При выполнении штукатурных работ – качество подготовки поверхности, качество намета и т. д. Операционный контроль осуществляет сам исполнитель, звеньевой, бригадир.

3. *Промежуточный (приемочный) контроль* – проверка качества законченных комплексов работ: устройство фундаментов, гидро-изоляция работы, кладка стен, перегородок и т. д.

Трехступенчатый контроль, как правило, носит ведомственный характер, то есть осуществляется специалистами одного ведомства, и поэтому зачастую оценки могут носить субъективный характер.

Объективный надзор и контроль в области строительной деятельности осуществляется в целях обеспечения соблюдения участниками строительной деятельности законодательства и требований технических нормативных правовых актов. Проводится организациями, административно не подчиненными строительной организацией, осуществляющей строительство объекта.

Наиболее объективные виды контроля и надзора:

- государственный строительный надзор;
- технический надзор;
- авторский надзор за строительством;
- иные виды надзора, предусмотренные законодательством.

Государственный строительный надзор

Главной задачей органов государственного строительного надзора является надзор за соблюдением участниками инвестиционной деятельности, осуществляющими строительство, требований законодательства Республики Беларусь, нормативно-технической и утвержденной проектно-сметной документации в целях обеспечения эксплуатационной надежности и безопасности объектов строительства.

Технический надзор

Заказчик, застройщик или уполномоченные ими лица вправе осуществлять технический надзор за выполнением строительных работ. Осуществление технического надзора является обязанностью заказчика, застройщика в случаях, установленных законодательством.

В зависимости от условий строительства заказчик, застройщик могут осуществлять технический надзор самостоятельно или привлекать для этого на договорной основе инженера (инженерную организацию).

Авторский надзор за строительством

Авторский надзор за строительством осуществляется разработчиком архитектурного или строительного проекта в целях обеспечения соответствия архитектурно-строительных, технологических и иных технических решений и технико-экономических показателей

вводимых в эксплуатацию объектов строительства проектным решением и показателям.

Авторский надзор за строительством осуществляется на основании договора, заключаемого между заказчиком, застройщиком и разработчиком архитектурного или строительного проекта.

Приемка объектов в эксплуатацию

Законченные строительством (реконструкцией, расширением, техническим перевооружением) и подготовленные к эксплуатации (выпуску продукции и оказанию услуг) объекты, очереди, пусковые комплексы независимо от способов возведения и источников финансирования подлежат приемке комиссиями.

Приемочные комиссии по объектам, застройщиками по которым являются предприятия, организации и другие юридические лица, назначаются юридическими лицами, утвердившими проектную документацию, а по объектам, инвестируемым физическими лицами, – органами государственного управления, выдавшими им лицензию на осуществление инвестиционной деятельности. При этом в их состав включаются представители заказчика (застройщика), эксплуатационной организации, генерального подрядчика (подрядчика), проектной организации (проектировщика), государственного пожарного надзора, а при приемке в эксплуатацию объектов социальной сферы – и представитель исполнительного комитета соответствующего местного Совета народных депутатов.

Приемка в эксплуатацию объекта оформляется актом установленной формы, который подписывается всеми членами приемочной комиссии и утверждается юридическим лицом или органом, назначившим комиссию.

Соответствие объекта, принимаемого в эксплуатацию, проекту, требованиям безопасности и эксплуатационной надежности должно подтверждаться исполнительной технической документацией и заключениями соответствующих органов государственного надзора.

Приемка в эксплуатацию законченных строительством отдельных стоящих зданий и сооружений, встроенных и пристроенных помещений производственного и вспомогательного назначения, входящих в состав объекта, а также секций многосекционных жилых домов осуществляется в порядке, предусмотренном для приемки объекта в целом.

Жилые дома, строящиеся за счет внебюджетных средств и кредитов банков, могут приниматься в эксплуатацию без выполнения в полном объеме работ по внутренней отделке (наклейка обоев, покраска, облицовка), без покрытия полов (кроме дощатых), за исключением кухонь, ванных комнат, санитарных узлов, и без встроенной мебели, при наличии согласия инвестора, жильцов и внесении соответствующих изменений в проектно-сметную документацию и договор подряда.

Датой ввода объекта в эксплуатацию считается дата подписания акта приемочной комиссии. Функции подрядчика прекращаются с момента выполнения им договора подряда (контракта) на капитальное строительство, за исключением обязательств по гарантийным срокам. Выполнение их по истечении этих сроков оформляется представителями заказчика, застройщика и подрядчика двусторонним актом, представляемым в орган, утвердивший акт приемочной комиссии.

В случае нарушения правил приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов председатель и члены приемочной комиссии несут ответственность в соответствии с законодательством.

2.18. Строительный генеральный план (СГП) в составе проекта организации строительства: назначение, исходные данные, особенности разработки

Как правило, проектной организацией при разработке проектно-сметной документации в составе ПОС разрабатывается общеплощадочный СГП на комплекс объектов.

Исходными данными для разработки общеплощадочного СГП являются:

- проектно-сметная документация;
- результаты инженерных изысканий;
- согласования с соответствующими организациями по применению материалов, конструкций, изделий, обеспечению строительства электроэнергией, водой, газом и другими ресурсами;
- сведения об условиях поставки;
- другая информация.

Общеплощадочный СГП состоит:

- из графической части;
- пояснительной записки.

Графическая часть представляет собой в соответствующем масштабе план строительной площадки в установленных границах с размещением строящихся постоянных зданий, временных сооружений, действующих и вновь прокладываемых инженерных коммуникаций и других объектов.

Согласно нормативным документам общеплощадочный СГП может разрабатываться:

- на подготовительный период;
- возведение надземной части;
- выполнение отдельных работ, имеющих экспериментальный характер или выполняемых впервые.

Пояснительная записка должна содержать:

- характеристику условий строительства;
- обоснование методов производства и возможность совмещения строительных, монтажных и специальных строительных работ, в том числе выполняемых в зимних условиях, с указанием сроков выполнения работ сезонного характера, а также технические решения по возведению сложных зданий и 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;
- обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций и оборудования, а также решения по перемещению тяжеловесного негабаритного оборудования и укрупненных строительных конструкций;
- перечень специальных вспомогательных сооружений, приспособлений, устройств и установок, а также сложных временных сооружений и сетей, рабочие чертежи которых должны разрабатываться проектными организациями в составе рабочих чертежей для строительства объекта;
- обоснование потребности в строительных кадрах, жилье и социально-бытовом обслуживании строителей.

Общеплощадочный строительный генеральный план разработанный проектной организацией в составе ПОС передается заинтересо-

ванным подрядным организациям вместе с проектно-сметной документацией в соответствии с требованиями нормативных документов.

2.19. Строительный генеральный план (СГП) в составе проекта производства работ: назначение, исходные данные, оценка динамики развития ситуации на строительной площадке

Объектный строительный генеральный план разрабатывается подрядчиком в составе ППР.

На объектном строительном генеральном плане прорабатывается детальное размещение элементов (объектов) строительного хозяйства только на территории, непосредственно примыкающей к возводимому объекту, границы которой должны быть согласованы заказчиком с соответствующими органами в установленном порядке. Если подрядчик при проектировании строительного генерального плана может обойтись площадью территории меньшей, чем согласовано заказчиком в ПОС, без нарушения техники безопасности и охраны труда, снижения уровня социально-бытовых условий работающих, снижения экологической безопасности, то он должен (может) претендовать на часть прибыли заказчика от снижения суммы арендной платы за землю, оговорив ее величину в договоре (контракте) подряда.

Исходными данными для проектирования объектного СГП являются:

- решения общеплощадочного строительного генерального плана в составе проекта организации строительства, согласованные со всеми хозяйственно-коммунальными службами;
- календарный план строительства объекта;
- технологические карты;
- график потребности (движения) трудовых ресурсов явочной (списочной) и расчетной численности в сутки и посменно;
- перечень и количество строительных машин и механизмов;
- ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах;
- перечень, количеств и размеры временных зданий, сооружений и складов;
- нормативные данные по проектированию стройгенпланов.

Состав и содержание объектного СГП

Графическая часть строительного генерального плана в составе проекта производства работ выполняется в масштабе 1:200 или 1:500

и отражает принятие решения о размещении и привязке объектов строительного хозяйства, используемых как в течение всего периода строительства, так и при выполнении определенного вида работ.

На строительном генеральном плане проектируется граница территории строительной площадки и указываются:

- тип применяемого ограждения строительной площадки;
- временные внутрипостроечные дороги и пути движения транспортных средств;
- места установки неподвижных грузоподъемных устройств, пути движения строительных машин (монтажных механизмов), подкрановые пути, зоны работы кранов, опасные зоны;
- временные открытые и закрытые склады, навесы;
- временные административные, производственные, санитарно-бытовые сооружения;
- площадки укрупнительной сборки конструкций;
- места отдыха, размещения питьевых установок, размещения противопожарного оборудования;
- безопасные пути перехода рабочих от бытовых помещений к рабочим местам;
- размещение временных инженерных коммуникаций (водопровода, тепловых сетей, электросетей, фекальной канализации);
- размещение источников и средств энергосбережения с указанием заземляющих контуров;
- места складирования растительного слоя;
- мероприятия по защите сохраняемых деревьев.

При разработке стройгенплана должно быть предусмотрено максимальное использование постоянных дорог и инженерных коммуникаций. С учетом этого должны быть показаны размещение и характеристики используемых постоянных коммуникаций.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать:

- уточненные расчеты и обоснования потребности во временных объектах строительного хозяйства (гардеробов, туалетов, душевых помещений, помещений для приема пищи и отдыха, помещений для проведения занятий по технике безопасности, для сушки спецодежды и хранения инструментов);
- конкретные технические решения по выбору и размещению строительных машин, механизированных установок, складов всех

видов, временных инженерных коммуникаций, автотранспорта и других объектов.

При выборе тех или иных временных объектов строительного хозяйства должны учитываться конкретные возможности строительной организации.

В зависимости от сложности объемно-планировочных и конструктивных решений объекта *объектный СГП* может разрабатываться на отдельные этапы строительства объекта или охватывать весь период строительства. Развитие ситуации на строительной площадке самым тесным образом связано с календарным планом строительства рассматриваемого объекта.

Решение о проектировании строительного генерального плана на отдельные этапы или периоды строительства объекта следует принимать с учетом:

- принципиальных решений (рекомендаций), принятых в общеплощадочном СГП в составе ПОС;
- дополнительных условий заказчика, если таковые имеют место;
- особенностей объемно-планировочных и конструктивных решений, предопределяющих возможность расчленения объекта на захватки, применения поточного ведения работ, предусмотренного разработанным календарным планом.

Оценка взаимосвязи решений календарного плана с организацией строительной площадки при строительстве объектов различной сложности.

Основным документом, регламентирующим последовательность выполнения работ, и главным инструментом управления всем ходом строительства объекта является календарный план строительства, благодаря которому, в зависимости от объемно-планировочных и конструктивных особенностей проекта, принимается решение о ведении работ не расчленяя здание на захватки или по захваткам, блокам, пролетам и другим вычленимым участкам работы.

Ситуация на строительной площадке будет изменяться (развиваться) в соответствии с теми решениями, которые разработчик предусмотрел и заложил в разработанный на строительство рассматриваемого объекта календарный план. В процессе строительства объекта местоположение отдельных временных объектов строительного хозяйства на территории строительной площадки может изменяться. Например, размещение открытых складов, временных

дорог, инженерных коммуникаций в процессе строительства объекта может изменяться в зависимости от принятой календарным планом последовательности ведения работ по захваткам, учитывая конфигурацию сооружения, число захваток, вид и сложность выполняемых на разных захватках работ и другие факторы.

Таким образом, прежде чем проектировать объектный СГП на какой-либо этап строительства объекта, необходимо проанализировать календарный план, оценить динамику развития ситуации, которая может возникнуть на строительной площадке, и только затем принимать соответствующие решения по организации строительной площадки, заложив их в проектируемый строительный генеральный план.

2.20. Организация складского хозяйства и временных сооружений: назначение, виды запасов, складов и временных сооружений, расчет площади складов и временных бытовых сооружений, их размещение

Организация складского хозяйства

К складскому хозяйству относятся:

- территория, предназначенная для размещения запасов материальных ресурсов;
- сооружения для хранения товарно-материальных ценностей (складские здания, резервуары и т.п.);
- комплекс специальных устройств и оборудования для хранения, перемещения, укладки материалов (стеллажи, подъемно-транспортное оборудование и др.) и подготовка их к производственному потреблению;
- весовое и измерительное оборудование;
- противопожарные средства и оборудование.

По назначению склады делятся на центральные, участковые, приобъектные, склады производственных предприятий и перевалочные.

В зависимости от характера хранимых строительных материалов, деталей и конструкций сооружаются склады закрытого типа (отапливаемые и не отапливаемые), полужакрытого типа (навесы) и открытого хранения, а также смешанные.

В зависимости от количества и видов хранимых материалов склады бывают общего назначения (универсальные) и специализи-

рованные (резервуары, бункеры, силосы), для хранения взрывчатых и токсичных веществ.

Складские здания строят *постоянными* (центральные, перевалочные, на производственных предприятиях) либо *временными* (участковые, приобъектные).

При разработке проектов производства работ выполняется расчет и проектирование временных приобъектных складов. *Приобъектные склады* организуют для временного хранения материалов, полуфабрикатов, изделий, конструкций и оборудования. Объем складского хозяйства зависит от вида, масштаба и методов строительства, в том числе и от способов снабжения.

Складские помещения в зависимости от требований, предъявляемых к хранению строительных материалов и оборудования, могут быть: открытыми, частично закрытыми и закрытыми (отапливаемыми и не отапливаемыми).

Проектирование складов следует вести в следующем порядке:

- устанавливается перечень материалов, конструкций, изделий, подлежащих хранению;
- определение необходимых запасов хранимых ресурсов;
- выбор методов хранения (открытый, закрытый);
- расчет площади складирования по видам хранения;
- выбор типа склада;
- размещение и привязка складов на площадке;
- размещение конструкций деталей на открытых складах.

Количество хранимых на строительной площадке материальных ресурсов должно обеспечивать непрерывное ведение работ в течение определенного (нормативного) времени. С учетом этого на строительной площадке могут быть запасы следующих видов:

- подготовительный;
- страховой;
- сезонный;
- производственный.

Расчет площади, основные требования к размещению временных складов

Расчет площади склада для конкретного материала осуществляется по формуле

$$S = \frac{Q_{\text{ск}}}{qK_{\text{ск}}},$$

где q – количество материала, складываемого на 1 м^2 полезной площади склада; принимается по норме;

$K_{\text{ск}}$ – коэффициент использования площади склада принимается по норме;

$Q_{\text{ск}}$ – величина производственного запаса материала, определяемого по формуле

$$Q_{\text{ск}} = Q_{\text{сут}}T_{\text{н}},$$

где $T_{\text{н}}$ – нормативный запас в днях материалов на складе;

$Q_{\text{сут}}$ – суточный расход материала на площадке, определяется по следующей формуле:

$$Q_{\text{сут}} = \frac{Q}{T} K_1 \cdot K_2,$$

где Q – общее количество материала на рассматриваемый период;

T – длительность расчетного периода;

$K_1 = 1,1$ – коэффициент неравномерности поступления материалов;

$K_2 = 1,3$ – коэффициент неравномерности потребления материалов.

В целом такой подход позволяет определить исключительно *минимально допустимую величину производственного запаса* материала на складе и соответственно *минимально необходимую* для хранения этого количества материала площадь склада.

Полная площадь склада определяется с учетом необходимости устройства проходов, проездов, других ограничений. Габариты склада назначаются исходя из размеров хранимых конструкций в соответствии с условиями складирования.

Размещение и привязка складов

Размещение и привязка приобъектных складов должна производиться с учетом следующих положений:

– складирование материалов и конструкций осуществляют в соответствии с требованиями стандартов и технических условий на материалы и конструкции;

– организацию открытых приобъектных складов производят около зданий и сооружений с разбивкой на зоны действия монтажных кранов, указанием мест хранения сборных элементов, приемки раствора и бетона, размещения для временного хранения подмостей и различных приспособлений для производства работ;

– при складировании сборных элементов одноименные конструкции, детали и материалы следует складировать по захваткам;

– материалы и конструкции следует размещать на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складироваемых материалов;

– расстояние от края дороги до складов должно быть не менее чем 0,5 м;

– в открытых складах необходимо предусматривать продольные и поперечные проходы шириной не менее 0,7 м, при этом поперечные проходы устраивать через каждые 25–30 м;

– между штабелями должны быть предусмотрены проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих приобъектный склад. Между ними предусматриваются проходы шириной не менее 1 м. Прислонять материалы и изделия к заборам и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

При размещении материалов у заборов и временных сооружений расстояние между ними и штабелями должно быть не менее 1 м.

Между штабелями и ближайшим к ним рельсам следует оставлять свободное пространство, равное 2 м – у железнодорожных путей нормальной колеи и 1 м – у железнодорожных путей узкой колеи.

В зимнее время площадки должны быть очищены от снега и льда. Складские площадки, располагаемые на косогорах, должны быть защищены от поверхностных вод.

При размещении складов следует руководствоваться решениями, принятыми в технологических картах и схемах производства работ.

Размещение приобъектных складов должно производиться с учетом расположения подъездных дорог и подъездов от основных транспортных магистралей к местам приемки и выгрузки материалов. Приобъектные склады сборных элементов, укрупненных конструк-

ций, полуфабрикатов и прочих должны находиться в зоне действия крана.

Ширина механизированного приобъектного склада устанавливается в зависимости от параметров погрузочно-разгрузочных машин и обычно не превышает 10 м.

Ширина склада укрупнительной сборки конструкций, обслуживаемого башенным краном, не должна превышать полезного вылета стрелы крана на одну и другую сторону (при размещении склада с двух сторон относительно башенного крана).

Открытые склады с огнеопасными и сильно пылящимися материалами надлежит размещать с подветренной стороны по отношению к другим зданиям и сооружениям (в зависимости от направления господствующих ветров) и не ближе чем в 20 м от них.

Размещение изделий и конструкций (в случае невозможности ведения монтажа с транспортных средств) должно соответствовать технологической последовательности монтажа.

Размещение механизированных установок

Размещение механизированных установок должно увязываться с размещением складов и кранов. При стесненности территории, недостаточности вылета стрелы башенного крана, а также в случае использования при возведении объекта автомобильных пневмоколесных или гусеничных кранов, механизированные установки можно располагать на свободной территории площадки, при этом бетон и раствор целесообразно доставлять к месту укладки в съемных бункерах при помощи автопогрузчиков.

Способы хранения основных изделий и конструкций на складе

Фермы – в рабочем положении или с небольшим (10–12°) наклоном в специальных приспособлениях в один ряд, причем деревянные прокладки устанавливают в опорных узлах нижнего пояса, а верхний пояс закрепляют через каждые 12 м.

Сваи – ярусами высотой не более 2 м, рассортированными по маркам и направленными острием в одну сторону.

Балки и ригели прямоугольного сечения – в штабелях высотой до 2 м, трапециевидного сечения, в специальных приспособлениях.

Стеновые блоки высотой более 2 м – в один ярус; блоки низкие – в штабелях высотой не более 2,5 м; расстояние между блоками в горизонтальном ряду должно быть не более 30–50 мм.

Фундаментные блоки – в штабелях высотой не более 2,25 м.

Колонны – в штабелях высотой до 2 м, прямоугольного сечения – в 1–4 яруса, двухветвевые крайние – в 1–3 яруса, средние тяжелые двухветвевые – в 1–2 яруса. Прокладки и подкладки размещают до торца колонны на расстоянии 1,2 м при длине колонны 6,6 м и на расстоянии 0,5 м при длине 3,3 м.

Подкрановые балки, прогоны таврового сечения и предварительно напряженные панели покрытий пролетом более 9 м – в специальных приспособлениях, позволяющих удерживать их в положении «на ребро».

Панели железобетонные для перекрытий в вертикальном положении – в кассетах или штабелях высотой до 2,5 м.

Панели керамзитобетонные и другие легкобетонные для наружных стен, а также крупноразмерные панели перегородок – в кассетах, в вертикальном положении.

Фундаментные блоки и плиты – в штабелях высотой не более 2 м.

Плиты перекрытий и блоки мусоропроводов – в штабелях высотой не более 2,5 м.

Лестничные площадки – в штабелях высотой не более 4 рядов с установкой подкладок на расстоянии 0,3 м от торцов.

Лестничные марши – в штабелях высотой не более 6 рядов, ступенями вверх, подкладки и прокладки располагают вдоль маршей на расстоянии 0,15 м от их краев.

Кирпич и другие стеновые материалы принимаются и хранятся на приобъектных складах, как правило, в пакетах и на поддонах. Кирпич на поддонах укладывают не более чем в два яруса, в контейнерах – в один ярус, без контейнеров – высотой не более чем 1,7 м.

Проектирование и размещение временных зданий

Временными зданиями называют подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты, необходимые для обеспечения нормальных условий производства строительно-монтажных работ и хороших бытовых условий для рабочих и инженерно-технических работников.

Временные здания устраиваются только на период строительства объекта. Они классифицируются:

- по назначению – административные, санитарно-бытовые, жилые, общественные, производственно-складские;
- по оборачиваемости – инвентарные и неинвентарные;
- по материалу – деревянные, деревометаллические, металлические с легким утеплителем, из пленочных материалов;

– по источникам финансирования – титульные и не титульные.

Инвентарные временные здания можно разделить на следующие типы:

- сборно-разборные;
- контейнерные (переставные);
- передвижные.

Применение того или иного типа зависит от объемов и сроков строительства.

Сборно-разборные можно использовать для любых целей.

Одиночные контейнеры используются под санитарно-бытовые, административные, жилые и складские помещения.

Здания передвижного типа (автофургоны) имеют то же назначение, что и контейнерного типа, но их следует применять на стройках с небольшой продолжительностью работ или в качестве промежуточного решения временных зданий в начальный период строительства.

Определение площади временных сооружений

Основным источником необходимой информации для решения этой задачи являются графики потребности и движения рабочей силы, отражающие динамику численности и позволяющие определить период и величину максимального насыщения трудовыми ресурсами.

Следует иметь в виду, что помимо рабочих на строительной площадке работают инженерно-технические работники, младший обслуживающий персонал, охрана, служащие. Таким образом, на каждый день общая численность работающих на строительной площадке определяется суммой отдельных категорий, занятых на строительстве в этот день:

$$N_{\text{работающих}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}},$$

где $N_{\text{раб}}$ – численность рабочих;

$N_{\text{служ}}$ – численность служащих;

$N_{\text{МОП}}$ – численность младшего обслуживающего персонала.

Временные сооружения на строительной площадке требуют значительных затрат и используются, как правило, в течение длительного времени, поэтому объемы этого строительства должны быть минимальными, но достаточными для обеспечения нормальных условий как непосредственно исполнителям, так и для выполнения

строительно-монтажных работ. Каждое из соответствующих временных сооружений должно выполнять свои функции, обслуживая определенное количество пользующихся этим помещением.

Выбор номенклатуры временных зданий для строительной площадки

Выбор номенклатуры временных зданий, которые предполагается разместить на строительной площадке, в общем случае принимается исходя из объемов и продолжительности выполняемых работ на возводимом объекте, количества привлекаемых трудовых ресурсов, степени развития района строительства, установленного порядка санитарно-гигиенического и бытового обслуживания работающих, финансовых возможностей подрядчика и т. д.

Расчет площади временных зданий

Площадь временных зданий различного назначения $S_{\text{треб}}$ определяется по формуле

$$S_{\text{треб}} = q \cdot N ,$$

где q – норма площади соответствующего помещения, приходящаяся на одного человека, м²;

N – число работающих (или их отдельных категорий), пользующихся этим помещением.

Временные здания могут быть общего назначения (кабинет по ТБ, проходная, столовая и т. д.) и бригадного (гардеробные, умывальные, душевые и т. п.). С учетом этого расчет мощности временных зданий может осуществляться:

а) для временных зданий общего пользования – по максимальному количеству работающих в смену;

б) для зданий санитарно-бытового назначения – как на максимальное число рабочих в смену, сутки, так и отдельно на каждую бригаду с использованием нормативов площади для таких помещений.

Выбор типов временных зданий и обоснование принятого решения производится из имеющегося в строительной организации набора типов мобильных (инвентарных) зданий и имеющегося в зоне ее дислокации парка этих зданий по критериям планируемой продолжительности их пребывания на стройплощадке, минимума

затрат, а также с учетом природно-климатических особенностей района и зоны строительства.

Некоторые основные требования к размещению и привязке временных зданий на стройплощадке

1. Временные административные и санитарно-бытовые помещения следует располагать около входов на строительную площадку, чтобы рабочие и ИТР могли попасть в соответствующие помещения, а после работы – на улицу, минуя рабочую зону монтажных механизмов.

2. Душевые, умывальные, гардероб должны находиться от рабочих мест не далее 500 м.

3. Пункты питания должны быть по возможности рядом с бытовыми помещениями.

Расстояние от рабочих мест до пунктов питания:

– не более 300 м – при 30 мин обеденном перерыве;

– не более 600 м – при 60 мин обеденном перерыве.

4. Расстояние от санузлов до наиболее удаленных рабочих мест, находящихся внутри здания, не должно превышать 100 м, а для рабочих мест вне здания – 200 м.

5. Временные здания допускается располагать группами числом не более 10. Расстояние между зданиями в противопожарных целях и для удобства прохода должно быть не менее одного метра. Расстояние между группами сооружений – не менее 18 метров.

6. Временные здания должны располагаться на удалении от ограждения – не ближе двух метров.

7. Проходы к временным сооружениям должны устраиваться из щебня, гравия или плиток шириной не менее 60 см.

8. Временные здания должны располагаться вне зоны работы монтажных механизмов как можно ближе к инженерным коммуникациям.

Экономическая эффективность применения различных видов временных сооружений

Научно доказано, что наибольший эффект будет достигаться, если:

– при продолжительности строительства объекта до шести месяцев будут использоваться передвижные временные здания;

– при продолжительности строительства до 18 месяцев будут использоваться контейнерные временные здания;

– при продолжительности строительства до 36 месяцев будут использоваться сборно-разборные временные здания.

В случае продолжительности строительства сооружений более 36 месяцев (промышленные комплексы) целесообразно в первую очередь планировать строительство административно-бытовых сооружений и дальнейшее использование АБК в качестве временных сооружений (по согласованию с заказчиком).

2.21. Организация временного водоснабжения и электроснабжения строительной площадки: потребители, принципы расчета источников, схемы прокладки сетей и основные требования к прокладке

Организация водоснабжения

В процессе строительства любого объекта вода на строительной площадке необходима для удовлетворения различных нужд:

- производственных;
- хозяйственно-питьевых;
- автотранспортных;
- на пожаротушение.

При строительстве объектов в городских условиях в качестве основного источника временного водоснабжения строительной площадки используется, как правило, постоянная городская водопроводная сеть, к которой должна подключаться проектируемая на строительной площадке временная водопроводная сеть, обеспечивающая водой всех потребителей. В этом случае задачами проектирования являются:

- расчет диаметра временного водопровода в месте подключения к постоянной городской водопроводной сети;
- определение диаметра временного водопровода и длины участков сети к отдельным потребителям;
- расчет объемов работ и потребности в необходимых материально-технических ресурсах;
- расчет трудоемкости и стоимости работ;
- проектирование самой сети и привязка к площадке.

При строительстве в сельской местности непосредственно на строительной площадке иногда отсутствует возможность использования природных источников водоснабжения. В этом случае задача организации временного водоснабжения сводится к расчету общей потребности в воде, расчету объема резервуара для хранения необ-

ходимого количества воды и организации подвоза воды к строительной площадке.

При строительстве в городских условиях, как правило, на строительной площадке проектируется и устраивается единая (одна) временная водопроводная сеть, которая обеспечивает водой в процессе строительства объекта всех потребителей. Однако такой подход приводит к тому, например, что для помывки колес, кузова автомобилей используется вода, прошедшая механическую и биологическую очистку (хлорирование), то есть чистой вода, что явно не экономично.

Поэтому с целью снижения затрат временное водоснабжение строительной площадки, в зависимости от конкретных местных условий, может обеспечиваться применением водопроводных систем следующих назначений:

- *производственной* – для обеспечения водой процессов строительного производства;
- *хозяйственно-питьевой* – для удовлетворения хозяйственных и питьевых нужд;
- *противопожарной* – для тушения возгораний;
- *объединенной* – обеспечивающей водой одновременно все группы потребителей.

При необходимости водопровод хозяйственной и питьевой воды выделяется в самостоятельную систему с подключением его к городской сети.

Для обеспечения водой производственных нужд, автотранспорта, на пожаротушение можно организовывать сети по принципу замкнутых систем.

С целью снижения себестоимости строительства следует стремиться использовать в качестве временных водопроводных сетей проектируемые объектные постоянные сети водопровода, прокладываемые в подготовительный период. В этом случае сеть временного водоснабжения проектируют в виде тупиковых ответвлений от постоянных сетей к местам водопотребления в процессе строительства объекта, что позволяет прокладывать временные сети по кратчайшим расстояниям.

Временная водопроводная сеть рассчитывается на случай ее наиболее напряженной работы, т. е. она должна обеспечивать водой

потребителей в часы максимального расхода воды и во время тушения пожара в л/с.

Порядок решения задачи «Организация временного водоснабжения строительной площадки»:

- подготовка исходных данных;
- расчет потребности в воде по отдельным потребителям;
- построение графика водопотребления по потребителям, суммарной диаграммы водопотребления, расчет диаметра временного трубопровода;
- привязка временного водопровода на строительном генеральном плане.

Подготовка исходных данных включает в себя определение перечня потребителей воды, объемов работ, требующих воды, сроков водопотребления (принимаются на основании разработанного календарного плана строительства объекта).

Расчет потребности в воде по отдельным потребителям выполняется в следующей последовательности:

- устанавливаются потребители и объемы выполняемых работ;
- устанавливаются коэффициенты и нормативы расхода воды для разных работ, расход на питьевые нужды и душ.

Потребность в воде на различные нужды по отдельным потребителям рассчитывается следующим образом.

На производственные или транспортные нужды расход воды в литрах за секунду определяется по каждой отдельно взятой работе или механизму (каждому потребителю) по следующей формуле:

$$Q_{\text{пр } i} = \frac{V_i \cdot q_i \cdot K_{\text{час}}}{n \cdot 3600},$$

где $Q_{\text{пр } i}$ – потребность в воде по i -му потребителю, л/с;

q_i – удельный расход воды на ед. измерения i -й работы, л;

V_i – количество единиц транспорта, установок или объемов i -й работы в смену;

$K_{\text{час}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

n – число часов работы в смену (принимается 6–8 часов);

3600 – количество секунд в часе.

На хозяйственно-питьевые нужды расход воды в литрах за секунду определяется по формуле

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_1 \cdot N_1 \cdot K_{\text{час}}}{n \cdot 3600},$$

где q_1 – норма водопотребления, л;

N_1 – максимальное число работающих в смену (принимается по исходным данным или по графику движения рабочих);

n – продолжительность смены (6–8 часов);

3600 – количество секунд в часе.

Расход воды на души в литрах за секунду определяется по формуле

$$Q_{\text{душ}} = \frac{q_2 \cdot N_1 \cdot K_{\text{д}}}{3600},$$

где q_2 – норма расхода воды на одного рабочего, принимающего душ;

$K_{\text{д}}$ – коэффициент, учитывающий отношение пользующихся душем к наибольшему количеству рабочих в смену (принимают 0,3–0,4);

3600 – количество секунд в одном часе.

На противопожарные нужды расчетный расход воды л/с, определяется по нормативным таблицам в зависимости от площади строительной площадки. При размерах строительной площадки до 10 га расход воды на пожаротушение принимают равным 10 л/с.

Построение графика водопотребления по потребителям, суммарной диаграммы водопотребления, расчет диаметра временного трубопровода

Для определения периода наиболее напряженной работы временного водопровода строится график водопотребления. По каждому потребителю на основании КП устанавливаются сроки водопотребления и строится линейный график потребления воды.

В каждый момент времени общая потребность будет складываться из суммы потребностей в воде по каждому потребителю:

$$Q = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{тр}} + Q_{\text{пж}}.$$

Динамика общей потребности в воде характеризуется диаграммой водопотребления. Самый верхний, «пиковый» объем в указанных временных границах и есть расчетный суммарный максимальный расход воды в литрах за секунду.

На практике необходимо учитывать следующее требование – в случае возникновения пожара и его последующего тушения расход воды на остальные нужды уменьшается в два раза.

Таким образом, максимальное значение водопотребления должно выбираться из двух значений:

$$Q^1 = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{тр}},$$

$$Q^2 = 0,5(Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{тр}}) + Q_{\text{пож}}.$$

Наибольшая величина $Q_{\text{расх}}^{\text{max}}$ и является расчетным параметром для определения диаметра временного трубопровода, который определяется по формуле

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{расх}}^{\text{max}}}{\pi \cdot V} \cdot 1000}, \text{ мм},$$

где $Q_{\text{расх}}^{\text{max}}$ – максимальный расход воды, л/с;

1000 – коэффициент перевода, мм;

π – постоянная «пи», $\pi = 3,14$;

V – скорость ее движения по трубам, м/с.

Привязка сети временного водопровода на строительном генеральном плане

1. Сети временного водопровода проектируются по кратчайшим расстояниям в местах, где не предусматривается прокладка постоянных сетей.

2. Трубы, рассчитанные только на работу в летнее время года, с целью предохранения их от промерзания и повреждений транспортом заглубляются на 0,3–0,5 м. При укладке временных водопроводных

сетей, предназначенных для эксплуатации в зимнее время, должны быть предусмотрены мероприятия, предохраняющие их от промерзания (укладка в утепленных коробах, ниже глубины промерзания).

3. Пожарные гидранты устраивают на расстоянии не более 100 м друг от друга. Располагать их необходимо не ближе 5 м к зданиям и не дальше 50 м от них. От края дороги пожарные гидранты должны располагаться не далее 3 м. Радиус обслуживания пожарного гидранта – 150 м.

4. Диаметр труб для пожаротушения должен быть не менее 100 мм.

5. Привязка трассы водопровода на стройгенплане должна обеспечивать подачу воды во все временные здания и сооружения, к местам потребления при производстве строительных работ, расстановку пожарных гидрантов с таким условием, чтобы подача воды для тушения пожара в любой точке строительства осуществлялась не менее чем из двух гидрантов.

Разводящие сети временного водопровода могут быть тупиковыми, кольцевыми и смешанными. Наиболее рациональными являются смешанные схемы, когда основные потребители обслуживаются по замкнутой (кольцевой) схеме, а временные – по тупиковым ответвлениям.

Организация временного электроснабжения строительной площадки

На строительной площадке электрическая энергия необходима для различных нужд. Всех потребителей электрической энергии можно объединить в четыре группы:

- силовые потребители (P_c);
- технологические нужды (P_t);
- внутреннее освещение ($P_{о.в}$);
- наружное освещение ($P_{о.н}$).

Порядок проектирования временного электроснабжения строительной площадки следующий:

- подготовка исходных данных;
- расчет электрических нагрузок для отдельных потребителей;
- построение графика потребления электрической энергии каждым потребителем и суммарной диаграммы электропотребления;
- расчет мощности трансформатора;
- организация электрического освещения и расчет числа прожекторов;

– привязка сетей временного электроснабжения и условия размещения потребителей электрической энергии.

Исходными данными являются: календарный план строительства объекта, графики работы строительных машин, перечень потребителей электроэнергии, объемы выполняемых работ, условия освещения фронта строительных работ, складов, временных сооружений и другая информация.

Расчет электрических нагрузок можно определить четырьмя способами:

1. Расчет нагрузок по удельной электрической мощности;
2. Расчет нагрузок по удельному расходу электроэнергии (кВт·ч);
3. Расчет нагрузок по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса без дифференциации по видам потребителей;
4. Расчет нагрузок по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребителей.

Наиболее точный метод – это расчет нагрузок по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребителей. Его рекомендуется применять при разработке ППР.

Расчет электрических нагрузок выполняется с целью определения необходимой мощности трансформатора или передвижной электростанции.

Расчет нагрузок выполняется в табличной форме в следующей последовательности:

- выбираются данные о потребителях, их характеристики, количество;
- для каждого потребителя устанавливаются нормативные коэффициенты спроса и $\cos\varphi_T$;
- устанавливается величина нормативной потребляемой мощности каждым потребителем;
- выполняется расчет электропотребления по каждому потребителю;
- строится график электропотребления каждым из них, и затем суммарная диаграмма потребления электрической энергии.

В каждый момент времени общая потребность в электроэнергии будет определяться суммой потребностей одновременно работающих потребителей по следующей формуле:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{P_{yc} \cdot K_1}{\cos \varphi_c} + \sum \frac{P_{yT} \cdot K_2}{\cos \varphi_T} + \sum P_{yov} \cdot K_3 + \sum P_{yon} \cdot K_4 \right),$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности, сечения провода и т. д. (принимается равным 1,1);

P_{yc} – установленная мощность силовых токоприемников, кВт;

P_{yT} – установленная мощность технологических потребителей, кВт;

P_{yov} – установленная мощность (удельная) осветительных приборов внутреннего освещения;

P_{yon} – установленная мощность (удельная) осветительных приборов наружного освещения;

K_1, K_2, K_3, K_4 – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей и учитывающие неодновременность их работы, неполную загрузку электропотребителей (принимают по справочникам);

$\cos \varphi_c, \cos \varphi_T$ – коэффициенты мощности, принимаемые по справочнику.

График электропотребления строится для выявления динамики потребления электроэнергии на строительной площадке и установления периода и величины «пиковой» нагрузки. График выполняется в линейной форме. По каждому потребителю отдельно вычерчивается линия электропотребления с указанием (над чертой) величины потребляемой мощности. Суммарное (итоговое) электропотребление строится в виде диаграммы, вершина которой и является «пиковой» нагрузкой, т. е. показывает значение суммарной максимальной электрической нагрузки строительной площадки $P_{p \max}$.

Требуемая мощность трансформатора определяется по значению рассчитанной суммарной нагрузки строительной площадки:

$$P_{тр} = P_{p \max} \cdot K_{м.н}, \text{ кВ} \cdot \text{А},$$

где $P_{p \max}$ – величина максимальной электрической нагрузки, принимается по диаграмме;

$K_{м.н}$ – коэффициент совпадения нагрузок (для строек его величина принимается 0,75–0,85).

Выбор типа и количества трансформаторов выполняется по таблицам.

Организация электрического освещения и расчет числа прожекторов

Электрическое освещение строительной площадки подразделяется на рабочее и охранное.

Рабочее освещение должно обеспечивать нормальную работу в темное время суток на ее территории, в местах производства работ. Охранное освещение территории строительной площадки или ее границ в темное время суток должно обеспечивать, в соответствии со строительными нормами, освещенность не менее 2 лк на уровне земли.

Для освещения строительной площадки (фронт работ, склады, дороги и т.д.) определяют необходимое количество прожекторов, светильников и подсчитывают их суммарную мощность. Наиболее широко применяется метод расчета освещения по удельной мощности $P_{уд}$.

Количество прожекторов определяется по формуле

$$n = pE_{\min}S / P_{л},$$

где $P_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м² ·лк;

E_{\min} – нормируемая горизонтальная освещенность в люксах, принимается по нормам;

S – освещаемая площадь, м²;

$P_{л}$ – мощность лампы, Вт.

Некоторые требования к привязке сетей временного электрообеспечения

Временные электрические сети на территории строительства рекомендуется устраивать на опорах. В зоне действия крана, пересечения автомобильных дорог возможно применение подземной проводки силового кабеля. Трансформатор следует располагать в центре зоны электрических нагрузок с радиусом действия 400–500 м. Для организации охранного освещения устанавливают прожекторы на высоте 8–10 м через каждые 150–200 м. Расстояние между прожекторными мачтами в зависимости от мощности прожекторов составляет 80–250 м.

3. ПЛАНИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

3.1. Подрядные торги в строительстве (тендеры): цель и порядок проведения, виды и участники торгов, принципы выбора победителя торгов

Основным руководящим документом по организации и проведению подрядных торгов является Указ Президента Республики Беларусь № 58 от 7 февраля 2005 г.

Подрядные торги – это форма размещения заказов на строительство объектов, выполнение работ, оказание услуг, поставку товаров для строительства, предусматривающая выбор подрядчика, исполнителя, поставщика на основе конкурса.

Проведение торгов является обязательным при размещении заказов на строительство объектов, финансируемых:

- за счет средств республиканского и (или) местных бюджетов, государственных целевых бюджетных фондов, государственных внебюджетных фондов, внешних государственных займов и кредитов Республики Беларусь под гарантии правительства Республики Беларусь при стоимости строительства объекта 3000 базовых величин и более;

- за счет иных источников при стоимости строительства объекта 50 000 базовых величин и более.

В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь № 58 не допускается финансирование строительства объектов в случае непроведения подрядных торгов при установленных пороговых величинах.

Непроведение подрядных торгов при размещении заказов на строительство объектов, финансируемых из бюджетных источников (при стоимости строительства объектов 3000 базовых величин и более) и иных источников (при стоимости строительства объектов 50 000 базовых величин и более) или несоблюдение порядка их проведения, влечет наложение штрафа.

Производство по делам о правонарушениях, в том числе наложение штрафа, осуществляется уполномоченными должностными лицами органов Комитета государственного контроля, Министерства финансов и финансовых управлений (отделов) местных исполнительных и распорядительных органов, а также органов государственного строительного надзора Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь.

При размещении заказов на конкурсной основе применяются открытые и закрытые торги.

Открытые торги проводятся при размещении заказов на строительство объектов (кроме объектов специального назначения), финансируемых:

- за счет средств республиканского и (или) местных бюджетов, государственных целевых бюджетных фондов, государственных внебюджетных фондов, внешних государственных займов и кредитов банков Республики Беларусь под гарантии правительства Республики Беларусь при стоимости строительства объекта 3 000 базовых величин и более;

- за счет иных источников при стоимости строительства объекта 50 000 базовых величин и более.

Закрытые торги проводятся при размещении заказов по объектам строительства специального назначения, взрывоопасным объектам строительства, объектам строительства, связанным с обеспечением энергетической безопасности экономики и жизнедеятельности населения на действующих энергетических объектах, по которым заказчику заранее известен круг специализированных организаций, имеющих соответствующие специальные разрешения (лицензии) и которым направляется приглашение на участие в торгах.

Основные участники подрядных торгов и их функции

В организации и проведении торгов участвуют: организатор торгов, конкурсная комиссия, претенденты, а также специалисты и наблюдатели.

Организатор торгов (их руководитель) принимает решение о размещении заказа на основе торгов, назначает ответственное лицо за проведение торгов, создает конкурсную комиссию, обеспечивает разработку и утверждает конкурсную документацию, размещает извещение о проведении торгов либо направляет приглашения претендентам, размещает сообщение о результатах открытых торгов.

В случаях, когда в качестве организатора торгов выступают инженерные организации, их права, обязанности и ответственность за неисполнение либо ненадлежащее исполнение обязательств сторон определяются договором.

Инженерная организация – юридическое лицо, привлекаемое по договору об оказании инженерных услуг для выполнения части функций заказчика по реализации инвестиционного проекта, в том

числе по организации и проведению торгов, инженерно-техническому сопровождению инвестиционного проекта, а также принятия от имени заказчика решений во взаимоотношениях с подрядчиком.

Одна и та же инженерная организация одновременно не может выступать в качестве организатора торгов и быть претендентом на тех же торгах или оказывать услуги их претендентам.

Организатор торгов вправе проводить предварительный квалификационный отбор претендентов. В этом случае в извещении о торгах приводится сообщение о сроках проведения предварительного квалификационного отбора претендентов.

Конкурсная комиссия – постоянный или временный орган, создаваемый организатором торгов для их проведения и определения победителя. Руководство комиссией осуществляет ее председатель.

При размещении заказов, финансируемых за счет средств внешних государственных займов, для строительства объектов за рубежом к работе конкурсной комиссии могут привлекаться (с их согласия) специалисты Министерства иностранных дел Республики Беларусь.

Полномочия специалистов, участвующих в качестве наблюдателей при проведении торгов, определяются органами, которые направляют этих лиц для участия в торгах.

Претендент – это лицо, принимающее участие в торгах или неконкурсной процедуре на строительство объекта, выполнение работ, оказание услуг, поставку товаров и представившее свое предложение по предмету заказа.

Претендентами, в зависимости от предмета заказа, могут выступать проектные, изыскательские, строительные, инженерные организации, а также поставщики.

Выбор генерального подрядчика осуществляется конкурсной комиссией на основе анализа предложенных каждым претендентом ожидаемых показателей строительства конкурсного объекта:

- стоимость строительства;
- продолжительность строительства;
- гарантии качества строительства;
- другая вспомогательная информация.

3.2. Формирование программы подрядных работ строительной организации, мощность строительной

организации, потоков, бригад

Программа подрядных работ разрабатывается строительной организацией на годовой объем строительно-монтажных работ с последующей детализацией ее по структурным подразделениям.

Исходными данными для планирования программы подрядных работ являются заключенные договоры (по результатам подрядных торгов или переговоров), предварительные договоры, проектно-сметная документация на объекты программы, календарные графики производства и финансирования, продолжительность строительства объектов (на основе конкурсного предложения победителя подрядных торгов), прогнозные показатели, расчет мощности строительной организации (СО).

В программе подрядных работ указываются:

- заказчики;
- стройки и объекты с разбивкой по отраслям экономики и видам строительства;
- мощность строящихся объектов (объемы продукции по промышленным отраслям, метры квадратные по жилым домам, количество мест в детских садах или школах и т. д.);
- сроки ввода;
- год начала и окончания строительства;
- источники финансирования;
- общая сметная стоимость строительства (в базисных ценах), в том числе строительно-монтажных работ;
- объем работ на планируемый период в базисных ценах и в действующих ценах;
- наличие договоров строительного подряда;
- имеющиеся задолженности заказчика на начало планируемого периода.

В составе годовой программы подрядных работ разрабатываются:

- план ввода в действие мощностей и объектов (по заказчиком, стройкам, пусковым комплексам, очередям, объектам в натуральных единицах измерения);
- объем выполняемых работ на вводимых объектах (по заказчиком, стройкам, объектам, пусковым комплексам, по исполнителям – собственные силы, субподрядчики);

– незавершенное строительное производство на начало и конец года (по заказчикам, объектам, по организациям и исполнителям).

Программа подрядных работ формируется с учетом мощности строительной организации.

Под производственной мощностью строительной организации подразумевается максимальный годовой объем СМР, который может быть выполнен собственными ее силами, при наиболее полном использовании трудовых, материальных ресурсов, внедрении в производство передовых методов ведения работ.

Годовая мощность строительной организации определяется как сумма годовых мощностей специализированных потоков, имеющих в данной организации.

В специализированный поток входят бригады одной специальности. Годовая мощность потока определяется как сумма годовых мощностей бригад, входящих в него.

Годовая мощность бригады определяется по формуле

$$M_{бр} = N_c \cdot K_v \cdot B_d \cdot K_p \cdot T_p,$$

где N_c – списочный состав бригады;

K_v – коэффициент выхода рабочих;

B_d – достигнутая выработка (производительность труда) по бригадам;

K_p – коэффициент роста производительности труда;

T_p – количество календарных рабочих дней в году.

Списочный состав бригады определяется по отчетным данным ее работы за предыдущий год.

Производительность труда – это один из важнейших показателей, используемый как для оценки достигнутых результатов, так и при планировании строительного производства.

Наиболее распространенная формулировка: производительность труда – это количество продукции, выпускаемое исполнителем за определенный временной интервал.

Производительность труда может измеряться в натуральных, стоимостных и трудовых единицах измерения.

Натуральный метод измерения производительности труда заключается в соотношении объема произведенной строительной продукции в натуральном исчислении (выражении) к затратам живого труда на ее создание. Натуральные показатели производительности труда – это измерение количества выполненного объема работ в соответствующих единицах (m^2 , m^3 , м. п., тн, шт. и т. п.), как правило, за смену работы (восемь часов).

Достоинством натурального метода измерения производительности труда является высокая объективность, возможность реально оценить динамику показателя за ряд лет или даже по месяцам в течение года. Недостаток – он не может быть сквозным и характеризовать работу бригад различной специализации. Например, невозможно сравнить и оценить достоверно эффективность работы штукатуров и каменщиков (m^3 и m^2).

Сущность *трудового метода* измерения производительности труда состоит в определении величины показателей трудоемкости строительной продукции. Недостаток такого метода такой же, как и у натурального метода.

Стоимостный метод является основным в строительстве и заключается в соотношении объема строительно-монтажных работ в стоимостном выражении и объема выполненных работ. Достоинство этого метода заключается в том, что он позволяет сопоставлять производительность труда в строительных организациях разного профиля, а также производительность труда бригад разной специализации, но с учетом влияния материалоемкости.

Производительность труда, в зависимости от временного фактора, может быть:

- нормативная;
- фактическая;
- планируемая.

Сравнивая показатели производительности труда можно оценить результативность труда отдельных бригад, потоков, строительных организаций в целом. Показатели производительности труда могут использоваться как для определения трудоемкости работ, так и продолжительности их выполнения.

Достигнутая выработка по бригадам определяется по отчетным данным ее работы за предыдущий год.

С целью снижения невыходов рабочих, а следовательно, повышения коэффициента выхода, повышения производительности труда в плане социального развития строительной организации планируются мероприятия, направленные на рост профессионально-технического уровня кадров, улучшения бытовых и жилищных условий, укрепления здоровья.

3.3. Календарный план работы строительной организации: назначение, способы графического изображения, основные принципы разработки

Целью составления календарного плана работы строительной организации является:

- ввод в эксплуатацию объектов и мощностей в установленные сроки;
- организация равномерной и непрерывной работы бригад.

Перед разработкой календарного плана работы строительной организации необходимо обследовать существующую систему управления производством, в результате чего должны быть подготовлены следующие исходные материалы:

- производственная структура треста и строительной организации;
- данные о субподрядных организациях, привлекаемых к строительству;
- данные о машинах и механизмах, арендуемых и находящихся на балансе треста;
- данные о бригадах рабочих с распределением по производственным подразделениям треста с указанием специализации бригад, среднего разряда, численности рабочих, фактически достигнутой дневной выработки (при наличии в тресте ППР на строительство объектов или укрупненных объектных нормативов по каждому объекту определяется нормативная выработка бригады);
- баланс рабочего времени по бригадам за год, предшествующий планируемому;
- перспективный план работы строительной организации;
- программа строительно-монтажных работ треста на планируемый год с выделением государственных заказов;
- общий и выполняемый собственными силами объем подрядных работ;

- титульные списки строек;
- задания по внедрению новой техники, совершенствованию строительного производства, организационно-технические и хозяйственные мероприятия;
- данные о поставках оборудования и лимитах на сборные изделия, полуфабрикаты и материалы, источниках пополнения кадров;
- проектно-сметная документация на объекты, включенные в годовую программу треста, и графики поступления документации;
- данные о технической готовности и объемах работ на переходящих объектах на 1 января планируемого года;
- проекты производства работ (ППР) на строительство типовых или повторно применяемых объектов, включая рабочие или укрупненные сетевые графики возведения объектов;
- сметные и производственные нормы и нормативы, статистические нормативы, ориентированные на бригады.

При составлении календарного плана работы строительного управления плановая дневная выработка члена бригады устанавливается с учетом организационно-технических и хозяйственных мероприятий, направленных на повышение производительности труда в планируемом периоде. Мероприятия должны планироваться в соответствии с годовым планом-графиком работы бригады.

Известны два подхода к разработке календарных планов работы строительной организации:

1. Метод расписания движения бригад, предложенный БелТНИЛОЭС.
2. Метод «сшивки сетевых графиков», предложенный ЦНИИ-ОМТП.

Как показали исследования, метод расписания движения бригад наиболее прост в применении, неоднократно в свое время применялся в строительных организациях Беларуси. Этот метод позволяет наглядно видеть характер загруженности трудовых ресурсов, их избыток или недостаток, он лежит в основе принятия всех решений, связанных с управлением кадрами.

В левой части календарного плана строительной организации указываются спецпотоки, фамилии бригадиров, численность и шифры бригад, отражающие их специализацию, плановая выработка и годовой объем работ в тысячах рублей. По работам, выполняемым субподрядными организациями (внешними), шифр бригад не указывается.

В правой части, в масштабе времени, стрелками показаны работы. Если они выполняются собственными силами, то над стрелкой проставляется шифр бригады и наименование объекта. Под стрелкой указываются продолжительность работы в днях, число рабочих в бригаде, объем работ в тысячах рублей. Для работ, объемы которых могут быть выражены в единичных натуральных измерителях (земляные, кровельные и др.), над стрелкой может приводиться их объем в натуральном выражении. Для субподрядных организаций (внешних) над стрелкой записывается название объекта, под стрелкой – сметная стоимость.

Метод «сшивки» сетевых графиков предложен бывшим институтом ЦНИИОМТП и заключается в следующем. На каждый объект годовой программы подрядных работ исполнители разрабатывают календарный план, исходя из объемов работ по рассматриваемому объекту на планируемый год. Начало работ по каждому объекту предусматривается с учетом технического состояния объекта на начало года.

По объектам, переходящим с прошлого года и сдаваемым в эксплуатацию в планируемом году, начало работ предусматривается с начала года. По заделным объектам начало работ может быть в течение года, но должно обеспечивать безусловный ввод объекта в эксплуатацию в запланированные сроки.

При разработке сетевых графиков исполнитель не ограничен в трудовых ресурсах и должен лишь гарантировать обязательный ввод объекта.

После разработки сетевых графиков на каждый объект они «сшиваются» привязкой к конкретным срокам и строится суммарный, в целом по организации, график потребности в трудовых ресурсах.

Недостаток такого подхода заключается в том, что в конечном счете требуемая численность трудовых ресурсов может оказаться намного больше реально имеющегося количества рабочих.

4. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ И ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

1. Строительный комплекс Республики Беларусь: состав, структура, назначение, участники, функции основных участников создания конечной продукции (п. 1.1).

2. Назвать виды организационных структур управления и привести наиболее распространенную организационную структуру строительного управления. Основные функции отделов и должностные обязанности прораба, мастера (п. 1.2).

3. Перечислить и раскрыть содержание принципов и функций управления производством (п. 1.3).

4. Раскрыть сущность и привести примеры применения различных методов управления в строительстве (экономические, административные, социально-психологические) (п. 1.4).

5. Перечислить и раскрыть типы управленческого поведения руководителей. Технология принятия управленческих решений в разных ситуациях (п. 1.5).

6. Виды подготовок строительного производства в зависимости от уровня управления производством, цели, исполнители, документы (2.1).

7. Этапы подготовки к строительству отдельного объекта и мероприятия, выполняемые заказчиком и подрядчиком на этих этапах (1.1, 2.2).

8. Сущность, способы и цели моделирования строительного производства (п. 2.3).

9. Параметры, элементы и правила построения сетевых моделей, расчет сетевого графика (показать на примере) (п. 2.4).

10. Необходимость и сущность организационно-технологического проектирования: виды разрабатываемых организационно-технологических документов, цель разработки, краткая характеристика документов (п. 2.5).

11. Проект организации строительства: назначение, исходные данные, состав и содержание, отличия от проекта производства работ (п. 2.6).

12. Проект производства работ: назначение, исходные данные, состав и содержание, отличия от проекта организации строительства (п. 2.7).

13. Инженерные изыскания: исполнители, виды, цели, организация проведения изысканий (п. 2.8).

14. Виды проектных организаций, их цели, задачи, стадийность проектирования. Состав проектной документации. Цели и задачи экспериментального, индивидуального и типового проектирования и строительства. Экспертиза, согласование и утверждение проектов (п. 2.9).

15. Методы организации строительства объектов и выполнения работ, их сущность, достоинства и недостатки. Классификация потоков и их основные параметры. Способы расчета потоков (п. 2.10).

16. Понятие и структура материально-технической базы строительства, виды предприятий, мощность предприятий и базы, принадлежность предприятий, увязка с мощностью строительных организаций (п. 2.11).

17. Организация эксплуатации парка строительных машин: требования к парку, принадлежность строительных машин, взаимоотношения между владельцами строительных машин и строительными организациями, права и обязанности (п. 2.12).

18. Виды используемого в строительстве транспорта, виды грузопотоков. Автотранспорт: виды, достоинства, принцип расчета потребности (п. 2.13).

19. Календарные графики строительства объектов в составе ППР: назначение, содержание, способы изображения. Достоинства и недостатки способов. Исходные данные для разработки графиков. Последовательность выбора оптимального варианта организационно-технологической схемы строительства объектов и разработка детального календарного графика (п. 2.14).

20. Критерии и возможные причины оптимизации календарных графиков (сетевых графиков). Оптимизация графиков по «Времени» и «Трудовым ресурсам» (п. 2.15).

21. Организация снабжения строек материальными ресурсами, расчет потребности в материальных ресурсах, формирование и виды комплектов, графики поставки, сохранность материальных ценностей (п. 2.16).

22. Раскрыть сущность понятия «качество строительства». Виды качества. Факторы, влияющие на качество. Трехступенчатый контроль качества материалов и работ на строительной площадке. Органы контроля качества. Приемка объектов в эксплуатацию в современных условиях (п. 2.17).

23. Общеплощадочный строительный генеральный план (СГП) в составе ПОС. Назначение, исходные данные, особенности разработки (п. 2.18).

24. Объектный строительный генеральный план (СГП) в составе ППР. Назначение, исходные данные, оценка динамики развития ситуации на строительной площадке по календарному графику (п. 2.19).

25. Организация складского хозяйства на строительной площадке и временных сооружений. Назначение. Виды запасов, виды складов и временных бытовых сооружений, расчет площади складов и временных бытовых сооружений, их размещение (п. 2.20).

26. Организация временного водо- и электроснабжения строительной площадки: потребители, принципы расчета источников, схемы прокладки сетей и основные требования к прокладке (п. 2.21).

27. Подрядные торги в строительстве: цель и порядок проведения торгов, виды и участники торгов, принципы выбора победителя торгов (п. 3.1).

28. Производительность труда в строительстве. Способы измерения. Достоинства, недостатки, применение показателя (п. 3.2).

29. Мощность строительной организации, единицы измерения, факторы, влияющие на мощность строительной организации (п. 3.2).

30. Формирование годовой программы подрядных работ строительной организации и основные принципы разработки календарного плана ее работы (п. 3.2, 3.3).

Литература

Основная

1. Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Беларусь: закон Республики Беларусь, 5 июля 2004 г., № 300-3.

2. Об утверждении и введении в действие технических нормативных правовых актов в строительстве: приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь, 18 мая 2005 г., № 115.

3. Правила заключения и исполнения договоров (контрактов) строительного подряда: постановление Совета Министров Республики Беларусь 15 сентября 1998 г., № 1450 (в ред. постановлений Совета Министров Республики Беларусь по состоянию на 20 января 1999 г., № 86, 17 июня 1999 г., № 925, 6 сентября 2001 г., № 1323).

4. О порядке проведения подрядных торгов в строительстве при приобретении заказчиками (застройщиками) оборудования: письмо Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь, 18 мая 2005 г., № 04-1-06/2227.

5. О внесении изменений в Методические указания по определению стоимости строительства предприятий, зданий и сооружений и составлению сметной документации с применением ресурсно-сметных норм: приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь, 5 мая 2005 г., № 112 выпуск 1 (РДС 8.01.105-2003).

6. Цай, Т.Н. Организация строительного производства / Т.Н. Цай, П.Г. Грабовой. – М.: Ассоциация строительных вузов, 1999.

7. Дикман, Л.Г. Организация и планирование строительного производства / Л.Г. Дикман. – М.: Высшая школа, 1988.

8. Строительное производство: справочник: в 3 т. / под общ. ред. И.А. Онуфриева. – М.: Стройиздат, 1988.

9. Трушкевич, А.И. Организация проектирования и строительства / А.И. Трушкевич. – Минск: Высшая школа, 2009.

Дополнительная

10. Дикман, Л.Г. Организация жилищно-гражданского строительства: справочник строителя / Л.Г. Дикман. – М.: Стройиздат, 1985.

11. Кармаганов, Р.А. Справочник строителя / Р.А. Кармаганов, Ш.Л. Мачабели. – М.: Стройиздат, 1987.

12. Казанский, Ю.Н. Опыт организации и управления строительными фирмами США / Ю.Н. Казанский. – М.: Стройиздат, 1985.

13. Справочник строителя. Организация строительного производства / под редакцией О.В. Шапоронова. – М.: Стройиздат, 1987.

15. Система технического нормирования и стандартизации в строительстве. Национальный комплекс нормативно-технических документов. Основные положения: СНБ 1.01.01–97. – Введ. 1998-03-01. – Минск: ТКС 01: Стройтехнорм, 1998.

16. Система технического нормирования и стандартизации в строительстве. Строительные нормы Республики Беларусь и пособия к ним, руководящие документы в строительстве. Порядок разработки, правила оформления: СНБ 1.01.03–97. – Введ. 1998-2-01. ТКС 01. – Минск: ГП «Стройтехнорм», 1998.

17. Организация строительного производства: СНиП 3.01.01-85.– Введ. 1990. – М.: ЦНИИОМТП, 1990.

18. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений: СНиП 1.04.03–85. – Введ. 1991-01-01. – М.: ЦНИИОМТП. Внесено изменение: № 1, 2000-01-01. – Минск: НИАП «Стройэкономика», 1991.

Учебное издание

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА

Методические рекомендации
для студентов специальности 1-70 02 01
«Промышленное и гражданское строительство»
дневной и заочной форм обучения для подготовки
к сдаче государственного экзамена

С о с т а в и т е л и :

ГОЛУБЕВ Николай Михайлович
ЗАЙКО Николай Иванович
ИГНАТЕНКО Геннадий Николаевич
ШТРУБИНА Елена Викторовна

Редактор Н.Н. Грачев
Компьютерная верстка Д.К. Измайлович

Подписано в печать 06.01.2011.
Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.
Отпечатано на ризографе. Гарнитура Таймс.
Усл. печ. л. 6,86. Уч.-изд. л. 5,36. Тираж 100. Заказ 379.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Белорусский национальный технический университет.
ЛИ № 02330/0494349 от 16.03.2009.
Проспект Независимости, 65. 220013, Минск.