

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Организация и планирование в строительстве», позволяющая дать студентам основополагающие знания теоретических положений и практические рекомендации по проектированию и организации работ на строительной площадке, относится к разделу базовой части профессионального цикла подготовки бакалавров по направлению «Строительство».

В процессе изучения дисциплины будущие строители получают знания принципов организации строительного производства; изучают состав организационно-технологической документации и основных положений организации возведения зданий и сооружений.

Дисциплина обеспечивает логическую связь между дисциплинами «Технология строительного производства», «Технология возведения зданий и сооружений».

К основным задачам учебного пособия «Организация и планирование в строительстве» следует отнести:

- рассмотрение исторических аспектов развития науки и практики организации строительства, а также предмета, целей и задач дисциплины;
- изучение вопросов организации изыскательских работ;
- рассмотрение этапов подготовки к производству строительных работ;
- изучение назначения и видов организационно-технологической проектной документации, а также состав и содержание проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР);
- развитие навыков составления календарного плана строительства комплекса зданий и сооружений и его технико-экономическую оценку, а также сетевого моделирования;
- изучение теории поточной организации строительства и методы формирования строительных потоков;
- формирование навыков составления общеплощадочных строительных генеральных планов в составе ПОС;
- решение вопросов материально-технического обеспечения строительства;
- изучение вопросов организации и эксплуатации парка строительных машин, а также методов учета и показателей эффективности их работы;

– решение вопросов контроля качества в строительстве и приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов.

В первой главе широко освещены исторические аспекты развития науки и практики организации строительства, а также понятия и положения курса.

Во второй главе рассмотрены типы проектных и изыскательских организаций в строительстве и виды изысканий в строительстве.

Общее представление о подготовке строительного производства дано в третьей главе, рассмотрены основные этапы подготовки.

В четвертой главе приведены основы организационно-технологического проектирования; раскрыт состав и содержание ПОС и ППР.

Вопросы календарного планирования строительства комплекса зданий и сооружений раскрыты в пятой главе, также приведена методика технико-экономической оценки показателей календарного плана строительства.

Виды моделей, применяемых в строительстве, а также методы расчета и оптимизации сетевых графиков строительства рассмотрены в шестой главе.

Достаточно подробно в седьмой главе рассматриваются основные закономерности, параметры и разновидности строительных потоков. Освещены основы формирования потоков при организации строительного производства.

Основы формирования строительных генеральных планов в составе проекта организации строительства представлены в восьмой главе.

В девятой и десятой главах освещены вопросы организации материально-технического обеспечения строительства и эксплуатация парка строительных машин, приведена методика оценки эффективности работы парка строительных машин.

В заключительной главе рассматриваются основы формирования системы качества в строительстве и проведение процедуры приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов.

В целях закрепления теоретического материала в учебном пособии представлены тестовые задания. В конце пособия приводится список использованной литературы, рекомендуемый для более глубокого изучения соответствующих разделов дисциплины.

Глава 1

ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ПОНЯТИЯ КУРСА «ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

1.1 Становление и развитие науки и практики организации строительства

Организация – в переводе с латинского «organizo» – означает устройство чего-либо, стройный вид. С точки зрения производства организация – это создание упорядоченной системы взаимодействия всех частей и элементов производственного процесса.

Организация в строительстве состоит из трех составляющих:

1. Организация строительства как отрасли национальной экономики;
2. Организация процесса строительства в регионах, городах, населенных пунктах, жилых кварталах и т.д.;
3. Организация непосредственно строительного производства.

При организации строительства как отрасли национальной экономики рассматривают:

– применяемые способы осуществления строительства (подрядный и хозяйственный), изучают и анализируют существующую в стране систему и сеть изыскательских, проектных, строительного-монтажных и прочих строительных организаций;

– наличие и размещение промышленных предприятий, специализирующихся на производстве строительных конструкций, материалов, изделий и полуфабрикатов;

– присутствие транспортных организаций, имеющих специализированную строительную технику и транспортные средства.

Организация процесса строительства в регионах, городах, населенных пунктах, жилых кварталах включает в себя:

– наличие и территориальное размещение строительных организаций и предприятий, составляющих инфраструктуру строительной отрасли;

– кооперацию между строительными и промышленными предприятиями в процессе производственной деятельности;

– инженерные изыскания;

– организацию материально-технического обеспечения и многое другое.

Под организацией строительного производства понимается:

- подготовка в процессе строительства отдельных объектов;
- установление и обеспечение выполнения последовательности работ;
- выполнение различных видов строительного-монтажных работ;
- снабжение строительных площадок различного вида ресурсами;
- обеспечение соблюдения правил техники безопасности на объектах строительства;
- установление соответствия качества выполняемых работ к установленным требованиям.

При правильной организации всех вышеуказанных составляющих возможно эффективное функционирование строительной отрасли.

1.2 Исторические аспекты развития науки и практики организации строительства

Основоположником создания системы организации и управления предприятием считается английский текстильный фабрикант Ричард Аркрайт, разработавший в конце XVIII века «фабричный кодекс», в котором было определено, что рабочие должны работать строго в соответствии с расписанием, вводилась штрафная система, применяемая в случаях отклонения рабочих от графика работ, вводился казарменный режим для рабочих.

Чем сложнее становилось производство, тем больше внимания уделялось вопросам организации производственных процессов.

В начале XX века американский инженер Фредерик Тейлор определил основные элементы организации производства:

1. Разделение процесса подготовки к выполнению производственных операций и их непосредственное исполнение;
2. Разложение на операции трудовых процессов и закрепление одной повторяющейся операции за каждым рабочим;
3. Проведение хронометража времени исполнения операций и работ с целью определения и исключения из процесса ненужной работы;
4. Создание системы учета и контроля за ходом производственного процесса.

Генри Форд-старший, основатель автомобильной империи, известной во всем мире, считался специалистом в области организации производства. Благодаря разделению производственных процессов на отдельные опера-

ции и на основе их рационализации, удалось сократить нахождение автомобиля на сборочном конвейере с полутора дней до 93 минут, при этом снизив затраты труда рабочих сборщиков и величину производственных запасов.

Кароль Адамецки, работавший после окончания Санкт-Петербургского университета на сталепрокатном заводе в Польше, также известен как создатель науки об организации производства. Он является создателем теории построения производственных процессов во времени. Адамецки оптимизировал процесс производства, снизив количество потраченного рабочего времени и ресурсов. Впоследствии открыл фирму по техническому консультированию в области организации производства.

Заслуживает внимания и русский ученый Александр Александрович Богданов, написавший работу «Всеобщая организационная наука» (1913 – 1917 годы), в которой выдвинул идею о создании науки об общих основах организации – тектологии. Также в 1913 году была издана брошюра «Между человеком и машиной», в которой автор сделал анализ системы Ф. Тейлора и выявил ряд недостатков. В своей работе А.А. Богданов ставил перед наукой об организации производства задачу триединой организации – вещей, людей и идей. Заслугой Александра Александровича является разработка фундаментальных методологических проблем теории организации, его идеей было применение системного подхода в организации производства.

Разработанная и сформулированная им «тектология» – стала одной из первых концепций общего учения об организации, в котором были описаны процессы возникновения и распада организации. В отличие от Ф. Тейлора А.А. Богданов рассматривал организацию не как закрытую систему, а как систему взаимосвязанную с внешним миром.

1.3 Предмет науки и практики организации строительства

Предметом науки и практики организации строительства является разработка и реализация методов научной организации строительства и строительного производства, с целью обеспечения наилучших производственных результатов в процессе строительства или реконструкции, модернизации или капитального ремонта зданий и сооружений.

К предмету науки и практики организации строительства относят:

1. Принципы и положения по организационно-технологической подготовке к строительству;

2. Организацию труда и трудовых процессов строительного производства.

Принципы и положения по организационно-технологической подготовке к строительству включают в себя:

- методы и практику организации проектирования отдельных объектов, комплексов и процессов организации их возведения;
- организацию строительства и производства строительномонтажных работ поточным методом;
- методы и практику планирования и управления производством строительномонтажных работ;
- методы проектирования организации строительных площадок и оценку эффективности их организации;
- методы планирования материально-технического обеспечения строительных объектов, создание оптимальных транспортных схем доставки строительных материалов и конструкций, а также размещение материальной базы строительства;
- формы и методы организации эксплуатации строительных механизмов и транспортных средств;
- диспетчеризацию снабженческих и строительных процессов.

Организации труда и трудовых процессов строительного производства относят процесс формирования бригад и звеньев, их обеспечение строительным инструментом, оснасткой и другими средствами технического и организационного оснащения.

В процессе разработки положений и практических руководств по организации строительства необходимо учесть отраслевые особенности:

- в отличие от промышленного производства, за исключением предприятий, производящих строительные конструкции, материалы и т. д., рабочие места и характер работ на строительной площадке постоянно меняются по мере выполнения строительномонтажных работ на объектах;
- на промышленных предприятиях продукт труда является мобильным, т.е. он перемещается в одного рабочего места на другое, то в строительстве продукт труда неподвижен, а меняется характер и состояние рабочих мест, а также состав и характер выполняемых работ на объекте и строительная техника;
- процесс возведения зданий и сооружений изменчив во времени;

- в большинстве случаев продукция строительного производства разнообразна, за исключением жилых домов, которые возводятся по однотипным проектам;
- продолжительность доведения готового продукта до конечного состояния;
- мобильность строительного производства (перебазирование производственных мощностей с одной территории строительства на другую);
- природно-климатические условия, оказывающие влияние на производство подготовительных и строительномонтажных работ в зависимости от времени года и погодных условий.

1.4 Цели, задачи и эффективность организации строительства

Цель организации строительства – достижение наилучших результатов при возведении и сдаче заказчиком строительной продукции и рациональном использовании производственных ресурсов, получение максимальных финансовых результатов при минимальных издержках производства, при исполнении требований безопасного ведения работ и охраны безопасности здоровья работающих.

К задачам организации строительства относят:

- соблюдение договорных сроков строительства, оговоренных в подрядных контрактах;
- исключение простоев техники и рабочей силы, обеспечивая тем самым непрерывность производственных процессов на объектах строительства;
- своевременное материально-техническое обеспечение объектов и строительных бригад и звеньев;
- минимизация транспортных расходов при доставке строительных материалов и конструкций на склады и в зону монтажа;
- минимизация затрат на создание временной инфраструктуры строительной площадки (временные дороги, временные ограждения, временное энерго- и водоснабжение) путем рациональной организации строительной площадки;
- создание оптимального запаса строительных материалов и конструкций;

- обеспечение качественных санитарно-бытовых условий для работающих и безопасных условий труда на строительной площадке с соблюдением требований охраны труда и экологии производства.

Под **эффективностью организации строительства** понимают следующее:

- сокращение сроков строительства объектов по отношению к договорному без снижения качества конечной продукции;
- минимизация уровня затрат труда и времени работы машин и строительных механизмов за счет исключения простоев техники и бригад;
- сокращение затрат на строительство временных зданий, сооружений и дорог.

В большинстве случаев итоговым показателем эффективности строительства принимают долю затрат на организацию строительства в общей стоимости издержек производства при возведении или реконструкции, капитальном ремонте объектов строительства, либо накладных расходов по ним.

1.5 Этапы строительства

Для создания современного объекта строительства необходимо решить большое количество сложных задач, включающих в себя следующие направления деятельности:

- **прединвестиционные исследования** – включают в себя оформление исходно-разрешительной документации, разработку обоснований инвестиций, технико-экономическое обоснование (ТЭО) проекта строительства, сбор исходных данных и подготовка заданий на проектирование;
- **инженерно-геологические изыскания**;
- **проектные работы** – разработка проектной документации, осуществление функций генерального проектировщика, разработка специальных разделов проекта, экспертиза и сопровождение проектов;
- **технологическое обоснование** – предоставление заказчику строительных и эксплуатационных технологий с лицензиями на их использование, технологическое проектирование, формирование заказных спецификаций на конструкции и оборудование;
- **стоимостная оценка строительства** – расчет бюджетов и смет по проекту;

– **производственный этап** – подготовка тендерной документации на поставки конструкций, материалов, строительной техники; подготовка производств и организация работ; надзор за изготовлением, поставками и производством работ; организация контроля качества; организация пусконаладочных работ.

1.6 Участники строительства

Основными участниками строительства являются физические и юридические лица (граждане, государственные, общественные и частные организации).

Инвестор (вкладчик) – юридическое или физическое лицо, осуществляющее долгосрочное вложение капитала в проект, предприятие или экономику с целью извлечения прибыли на вложенный капитал. В строительстве инвестор может также являться застройщиком.

Девелопер – инвестор, вкладывающий капитал в развитие или освоение территорий, развития инфраструктуру с целью последующей продажи застроенных и незастроенных участков.

Застройщик – юридическое или физическое лицо, заявившее о намерении осуществлять строительство определенного объекта и получившее на это разрешение. Он заказывает проектно-сметную документацию, получает разрешение на проведение строительно-монтажных работ и организует в течение всего периода строительства все виды надзора. Может проводить строительные работы собственными силами, либо с привлечением подрядчиков. По окончании строительства принимает объект в эксплуатацию и регистрирует право собственности в местном органе самоуправления. Застройщик может выполнять функции заказчика, либо привлекать специализированную компанию (управление капитальным строительством, управленческую компанию и т.д.).

Заказчик – юридическое или физическое лицо, которое заключило подрядный или государственный контракт на строительство объекта недвижимости, размещает заказы на строительство этого объекта, финансирует и контролирует в период производства работ, осуществляет приемку законченных строительством объектов. Инвестор, заказчик и застройщик могут быть в одном лице.

Пользователь – юридическое или физическое лицо, которое использует объект недвижимости на правах собственника или получившее право пользования от собственника объекта.

Эксплуатирующая организация – юридическое или физическое лицо, осуществляющее техническую эксплуатацию объекта на правах собственника или по поручению собственника.

Проектировщик – юридическое или физическое лицо, которое разрабатывает по договору с заказчиком проектную и сметную документацию на объект строительства, реконструкции или технического перевооружения. К проектировщикам относят организации, осуществляющие инженерно-геологические, геодезические и другие изыскания для строительства.

Подрядчик – юридическое или физическое лицо, осуществляющее комплекс работ по строительству объектов. Подрядчик должен иметь лицензии на все виды работ, где это предусмотрено законом. Заказчик заключает договор с генеральным подрядчиком, который несет ответственность за своевременное и качественное строительство объекта. Генеральный подрядчик для отдельных видов работ (электротехнические, сантехнические и др.) может заключать договора с субподрядными организациями. Генеральный подрядчик несет ответственность перед заказчиком и за работы, осуществляемые собственными силами, и за работу субподрядным организаций.

Поставщик – юридическое или физическое лицо, поставляющее продукцию, необходимую для осуществления строительства (строительные конструкции, материалы, полуфабрикаты), производимую собственными силами или приобретенную у сторонних организаций.

Транспортная организация – юридическое или физическое лицо, осуществляющее внешние и внутрипостроечные перевозки материально-технических ценностей, по договору с подрядчиками

Банк – юридическое или физическое лицо, осуществляющее различные финансовые операции. Существуют специализированные инвестиционные банки, финансирующие долгосрочные инвестиционные проекты, в том числе и в строительстве.

Тестовые задания для проверки знаний по теме «Основные положения и понятия курса «Организация и планирование в строительстве»

Укажите правильный ответ.

1. Основоположник науки об организации – науки тектологии:

- а) Генри Форд;
- б) Фредерик Тейлор;
- в) Александр Богданов;
- г) Ричард Аркрайт.

2. Создатель «фабричного кодекса»:

- а) Генри Форд;
- б) Фредерик Тейлор;
- в) Александр Богданов;
- г) Ричард Аркрайт.

3. В основу его теории организации легли следующие положения: разделение процесса подготовки к выполнению производственных операций и их непосредственное исполнение; разложение на операции трудовых процессов и закрепление одной повторяющейся операции за каждым рабочим; проведение хронометража времени исполнения операций и работ с целью определения и исключения из процесса ненужной работы; создание системы учета и контроля за ходом производственного процесса:

- а) Генри Форд;
- б) Фредерик Тейлор;
- в) Александр Богданов;
- г) Ричард Аркрайт.

4. Новым строительством считается:

- а) возведение вновь создаваемых предприятий, зданий и сооружений;
- б) строительство дополнительных производств на ранее созданном предприятии;
- в) переустройство существующих объектов, связанное с изменениями основных технико-экономических показателей;
- г) комплекс мероприятий по модернизации и замене устаревшего и физически изношенного оборудования более новым.

5. Реконструкцией действующих предприятий считается:

- а) возведение вновь создаваемых предприятий, зданий и сооружений;
- б) строительство дополнительных производств на ранее созданном предприятии;
- в) переустройство существующих объектов, связанное с изменениями основных технико-экономических показателей;
- г) комплекс мероприятий по модернизации и замене устаревшего и физически изношенного оборудования более новым.

6. Техническим перевооружением считается:

- а) возведение вновь создаваемых предприятий, зданий и сооружений;
- б) строительство дополнительных производств на ранее созданном предприятии;
- в) переустройство существующих объектов, связанное с изменениями основных технико-экономических показателей;
- г) комплекс мероприятий по модернизации и замене устаревшего и физически изношенного оборудования более новым.

7. Объект капитального строительства – это:

- а) здание, сооружение;
- б) здание, сооружение, объекты, строительство которых еще не завершено;
- в) временные постройки;

г) киоски, навесы.

8. Юридическое или физическое лицо, осуществляющее долгосрочное вложение капитала в проект, предприятие или экономику с целью извлечения прибыли на вложенный капитал, также может являться застройщиком:

- а) инвестор;
- б) девелопер;
- в) застройщик;
- г) заказчик.

9. Юридическое или физическое лицо, вкладывающее капитал в развитие или освоение территорий, развития инфраструктуру с целью последующей продажи застроенных и незастроенных участков:

- а) инвестор;
- б) девелопер;
- в) застройщик;
- г) заказчик.

10. Юридическое или физическое лицо, заявившее о намерении осуществлять строительство определенного объекта и получившее на это разрешение:

- а) инвестор;
- б) девелопер;
- в) застройщик;
- г) заказчик.

11. Юридическое или физическое лицо, которое заключило подрядный или государственный контракт на строительство объекта недвижимости, размещает заказы на строительство этого объекта, финансирует и контролирует в период производства работ, осуществляет приемку законченных строительством объектов:

- а) инвестор;
- б) девелопер;
- в) застройщик;
- г) заказчик.

12. Юридическое или физическое лицо, осуществляющее комплекс работ по строительству объектов. Должен иметь лицензии на все виды работ, где это предусмотрено законом:

- а) пользователь;
- б) эксплуатирующая организация;
- в) проектировщик;
- г) подрядчик.

13. Юридическое или физическое лицо, которое разрабатывает по договору с заказчиком проектную и сметную документацию на объект строительства, реконструкции или технического перевооружения:

- а) пользователь;
- б) эксплуатирующая организация;
- в) проектировщик;
- г) подрядчик.

14. Юридическое или физическое лицо, осуществляющее техническую эксплуатацию объекта на правах собственника или по поручению собственника:

- а) пользователь;
- б) эксплуатирующая организация;
- в) проектировщик;
- г) подрядчик.

15. Юридическое или физическое лицо, которое использует объект недвижимости на правах собственника или получившее право пользования от собственника объекта:

- а) пользователь;
- б) эксплуатирующая организация;
- в) проектировщик;
- г) подрядчик.

16. В соответствии с действующим законодательством к функциям застройщика не относится:

- а) выдача разрешений на строительство;
- б) проведение госстройнадзора за строительством;
- в) извещение о начале работ на стройплощадке органов государственного контроля, которым подконтролен данный объект;
- г) обеспечение безопасности работ на строительной площадке.

17. В соответствии с действующим законодательством к функциям застройщика не относится:

- а) принятие решений о начале, приостановке, консервации, прекращении строительства;
- б) обеспечение строительства проектной документацией, прошедшей экспертизу и утвержденной в установленном порядке;
- в) получение разрешения на строительство;
- г) выдача разрешения на строительство.

18. В соответствии с действующим законодательством к функциям застройщика относится:

- а) получение права ограниченного пользования соседними земельными участками на время строительства;
- б) выдача разрешения на строительство;
- в) выдача разрешения на отвод земельного участка под строительство;
- г) разработка технических регламентов.

19. В соответствии с действующим законодательством к функциям застройщика не относятся:

- а) принятие решений о начале, приостановке, консервации, прекращении строительства;
- б) обеспечение строительства проектной документацией, прошедшей экспертизу и утвержденной в установленном порядке;
- в) получение разрешения на строительство;
- г) выдача разрешения на строительство.

20. В соответствии с действующим законодательством к функциям застройщика относятся:

- а) получение права ограниченного пользования соседними земельными участками на время строительства;
- б) выдача разрешения на строительство;
- в) выдача разрешения на отвод земельного участка под строительство;
- г) разработка технических регламентов.

Глава 2

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

2.1 Проектирование в строительстве

Самым ответственным этапом строительства любого объекта является проектирование. От качества проекта зависит эффективность инвестиций в объекты строительства, технико-экономические показатели и эксплуатационные характеристики будущего здания, сооружения или предприятия.

Проект – это комплекс графический и текстовых материалов, содержащих решения по технологии и оборудованию будущего предприятия или здания, архитектурно-планировочные и конструктивные решения, технико-экономические расчеты и обоснования, сметы и необходимы пояснения¹.

Проекты разделяют на индивидуальные и повторно применяемые типовые.

Индивидуальный проект – проект, разработанный с учетом индивидуальных пожеланий заказчика и отличающийся определенными параметрами от проектов массового применения.

Типовой проект (проект массового применения) – это проект, признанный лучшим из аналогичных проектных решений по основным параметрам и назначению, утвержденный в установленном законом порядке для многократного применения в массовом строительстве.

Также в строительстве выделяют экспериментальные проекты – это проекты, реализация которых дает возможность опытным путем осуществить проверку новых решений, которые в будущем должны стать типовыми.

Разработка типовых проектов позволяет превратить процесс проектирования в выбор варианта из имеющихся проектов с учетом необходимых характеристик и параметров объекта строительства, чем также достигается повышение эффективности проектных работ.

В настоящее время строительная отрасль располагает фондом типовых проектов (около 1000 проектов), многие из них выполнены в нескольких вариантах, учитывающих условия территорий предполагаемого строительства: климатических, грунтовых, необходимой производ-

¹ Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник для строительных вузов. М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. 608 с.

ственной мощности и т.д. Также существуют альбомы рабочих чертежей типовых узлов и деталей, что позволяет облегчить процесс проектирования.

2.2 Типы проектных и изыскательских организаций в строительстве

Выделяют несколько типов проектных организаций, выполняющих работы для капитального строительства:

- проектные;
- изыскательские;
- комплексные проектно-изыскательские и научно-исследовательские организации различных форм (институты, управления, конструкторские бюро и т. д.).

Проектирование осуществляется за счет финансовых средств заказчика проекта, который заключает с генеральным проектировщиком договор на выполнение проектных работ.

Генеральный проектировщик – организация, выполняющая основную часть проектных работ, а в промышленном строительстве занимается и технологическим проектированием.

Генеральный проектировщик может привлекать к определенным работам субподрядчиков на договорной основе. За качество выполненных субподрядчиком проектных работ и увязку между собой частей проекта несет ответственность генеральный подрядчик.

Проектирование объектов жилищно-гражданского и коммунального строительства осуществляется проектными организациями, как правило специализированными на определенную область проектирования. В крупных индустриальных центрах страны действуют несколько проектных организаций. Например, в Москве в составе Главного архитектурно-планировочного управления есть Московский научно-исследовательский и проектный институт типового и экспериментального проектирования (МНИИТЭП); Институт генерального плана; АО Моспроект, проектирующий объекты массового и индивидуального строительства; АОО-Мосинжпроект – магистральные сети, дороги, мосты, набережные; АОО-Мосгеотрест – геодезические работы и инженерные изыскания и т.д. в составе институтов имеются проектные мастерские, ответ-

ственные за проектирование и застройку закрепленных за ними городских районов.²

В некоторых других регионах страны созданы зональные проектные институты, разрабатывающие типовые проекты с учетом специфики природно-климатических условий (сейсмичность, температурные режимы в разное время года, грунты и т.д.).

Создание проектов для промышленного строительства осуществляется проектными организациями технологического и строительного профиля. Технологические проектные организации специализируются по различным отраслям промышленности, например, АО Гипрохим. Строительные проектные организации также специализируются по видам проектных работ и отраслям промышленности.

2.3 Изыскания в строительстве

Изыскания – это комплекс экономических, инженерных и технических исследований характеристик территории строительства, по результатам которых принимается решение об экономической целесообразности, технической возможности строительства и реконструкции объектов, а также условий их эксплуатации³.

Перед проведением изысканий необходимо согласовать с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации или органов местного самоуправления место размещения будущего объекта.

В первую очередь проводят экономические изыскания. В процессе изысканий рассматривают экономическое состояние района строительства; определяется наличие и количество необходимых ресурсов (материальных, технических, природных, трудовых); разрабатываются варианты покрытия дефицита по каждому виду ресурсов; анализируется численность населения, динамика его роста в связи с развертыванием строительства, наличие объектов жилого и социального бытового назначения; изучаются транспортные схемы. Производится расчет будущих затрат на охрану окружающей среды и внедрению энергосберегающих технологий.

Инженерные изыскания производятся с целью изучения природно-климатических условий на территории строительства, для оценки возможного воздействия на процесс строительства и на дальнейшую эксплуатацию законченного строительством объекта.

² Дикман Л. Г. Цит. соч.

³ Там же.

Инженерные изыскания обеспечивают получение следующего:

- данных о природно-климатических условиях района строительства;
- о техногенных факторах, их воздействии на окружающую среду и прогнозе их изменения;
- материалов для обоснования компоновки зданий и сооружений с целью принятия конструктивных и объемно-планировочных решений;
- данных для разработки проекта инженерной защиты и мероприятий по охране окружающей среды;
- материалы для расчета оснований, фундаментов и конструкций, выполнения земляных работ;
- данные для принятия окончательных проектных решений, при подготовке к экспертизе, согласованию и утверждения проектной документации.

Инженерные изыскания проводятся на основании договора между организацией-исполнителем и заказчиком, и должны быть обеспечены необходимой исходно-разрешительной документацией, установленной законодательными или нормативно-правовыми актами Российской Федерации.

В задании, выдаваемом исполнителю должны содержаться сведения об объекте изысканий, основные требования к материалам и результатам инженерных изысканий, а также прилагаться графические и текстовые документы, необходимые для проведения изысканий: копии инженерно-топографических планов, ситуационных планов с указанием границ площадок (трасс) и контуров проектируемых зданий и сооружений.

В программе инженерных изысканий указывают состав, объемы, методики и технологии изысканий.

Требования к организации изысканий регламентируются СНиП 11-02-96⁴. В документе выделяют основные виды инженерных изысканий: инженерно-геодезические; инженерно-геологические; инженерно-геотехнические; инженерно-гидрометеорологические; инженерно-экологические. В случаях предусмотренных российским законодательством, с привлечением профильных организаций на условиях субподряда производят поиска и обследование памятников культурного наследия, мест археологических раскопок, мест воинских захоронений, а также поиск и обследование территорий на наличие взрывоопасных предметов в местах боевых действий и на территории бывших воинских формирований.

⁴ СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция».

Инженерно-геодезические изыскания – позволяют получить топографо-геодезические материалы и данные, инженерно-топографические планы, составленные в цифровом и бумажном вариантах, а также данные, необходимые для подготовки и обоснования документов территориального планирования, составления плана территории строительства и подготовки проектной документации.

Основные виды работ в составе инженерно-геодезических изысканий:

- создание опорных геодезических сетей;
- создание или обновление инженерно-топографических планов (М 1:5000 – 1:200);
- съемка подземных коммуникаций и сооружений;
- трассирование линейных объектов;
- инженерно-гидрографические работы;
- геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами;
- специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений.⁵
- При необходимости в состав инженерно-геодезических работ также включают:
 - сбор, систематизация и анализ материалов инженерных изысканий (топографогеодезических, аэросъемочных, землеустроительных и других архивных материалов за прошлые года);
 - сбор, интерпретация и анализ материалов дистанционного зондирования Земли;
 - рекогносцированное обследование территории инженерных изысканий;
 - геодинамические исследование, включающие создание специальных геодезических сетей и наблюдения за современными вертикальными и горизонтальными движениями земной поверхности на геодинамических полигонах;
 - измерительные работы при реконструкции и реставрации зданий и сооружений в случае необходимости;
 - работы, связанные с переносом в натуре и привязкой горных выработок, геофизических и других точек наблюдения⁶.

⁵ Олейник П.П. Основы организации и управления в строительстве : учебник. М. : Издательство АСВ, 2014. 200 с.

⁶ Там же.

Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания включают в себя комплексное изучение инженерно-геологических условий района (трассы, участка) строительства, включая рельеф, геологическое строение, геоморфологические и гидрогеологические условия, состав, состояние и свойства грунтов, геологические и инженерно-геологические процессы, изменения условий застроенных территорий, составление прогноза возможных инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия проектируемых объектов со средой, с целью получения материалов для проектирование, строительства, инженерной защиты и эксплуатации объекта.

Основные виды работ, включенных в состав инженерно-геологических и инженерно-геотехнических изысканий:

- сбор и обработка материалов изысканий за прошлые периоды;
- обработка аэро- и космических снимков территории;
- рекогносцировочное обследование, маршрутные и аэровизуальные наблюдения;
- инженерно-геологическая съемка;
- проходка горных выработок;
- инженерно-геофизические исследования;
- инженерно-геокриологические исследования;
- сейсмологические и сеймотектонические исследования территории;
- сейсмическое микрорайонирование;
- полевые исследования грунтов;
- гидрогеологические исследования;
- лабораторные исследования грунтов и подземных вод;
- локальный мониторинг компонентов геологической среды и стационарные наблюдения;
- камеральная обработка материалов и составление технического отчета.

Инженерно-геологические изыскания выполняются для построения инженерно-геологической модели для принятия конструктивных и объемно-планировочных решений, при выборе фундаментов, оценки опасных инженерно-геологических процессов и разработки схемы инженерной защиты и мероприятий по охране окружающей среды.

Инженерно-геологические изыскания выполняются с целью получения данных при выборе площадки (трассы) объекта капитального строительства, а также для обоснования документов территориального планиро-

вания или планировки территории для выделения зон ограничения застройки по опасным инженерно-геологическим процессам.

Инженерно-геотехнические изыскания производятся для отдельных объектов строительства для построения расчетной геомеханической модели взаимодействия объекта строительства с основанием.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания включают в себя изучение:

- процессов подтопления территории подземными водами или изменение их химического состава;
- русловых и пойменных изменений рек и селевых явлений;
- переработка берегов озер и водохранилищ, динамики морских побережий.

В состав инженерно-гидрометеорологических изысканий включают:

- сбор, анализ и обобщение материалов наблюдений Росгидромета и материалов выполненных гидрометеорологических изысканий и исследований, выполненных раньше;
- рекогносцировочное обследование района инженерных изысканий;
- наблюдения за элементами гидрометеорологического режима;
- изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений;
- камеральная обработка материалов и определение необходимых расчетных характеристик;
- составление технического отчета или соответствующего раздела⁷.

Также в состав гидрометеорологических изысканий могут включать исследования:

- микроклиматических условий и условий рассеивания загрязняющих веществ в водной и воздушной средах;
- особенностей гидравлического режима участков рек, бьефов гидроузлов и т.д.;
- особенностей режима русловых и пойменных деформаций рек, переработки берегов озер и водохранилищ, водно-эрозионных процессов, динамики зоны морей;
- водного баланса рек, озер, водохранилищ, осушаемой территорий и т.д.;
- условий формирования стока на эталонных бассейнах и участках рек;

⁷ Олейник П.П. Цит. соч.

- гидрофизических и ледотермических условий водоемов и водотоков;
- освоение гидродинамического режима акваторий (портов, заливов и др.);
- особенностей гидробиологического и гидрохимического режимов рек, озер, водохранилищ, прибрежных акваторий морей и т.д.⁸.

Инженерно-экологические изыскания – изыскания, выполняемые с целью оценки текущего состояния и прогноза перспективного изменения окружающей среды в результате влияния техногенной нагрузки будущего строительства и дальнейшей эксплуатации объекта строительства.

Инженерно-экологические изыскания включают в себя следующие виды работ и исследований:

- сбор, обработка и анализ данных о состоянии окружающей среды, опубликованных ранее;
- экологический анализ аэро- и космических снимков;
- маршрутные наблюдения;
- сбор, обработка и анализ эколого-гидрогеологических и эколого-гидрологических исследований;
- геоэкологическое исследование и оценка загрязнения атмосферы, почв, грунтов, вод и т.д.;
- оценка радиационной обстановки;
- флористические, геоботанические, фаунистические и прочие биологические исследования;
- социально-экономические исследования;
- медико-биологические и санитарно-эпидемиологические исследования;
- археологические исследования;
- камеральная обработка полученных материалов и составление отчета.

Необходимость проведения тех или иных исследований определяют в зависимости от вида разрабатываемой документации, степени экологической изученности территории, особенностей природно-техногенной ситуации и характера проектируемого объекта.

При решении задачи природоустройства, кроме инженерных изысканий, проводят ряд изысканий, связанных с изучением природных условий – агротехнических, почвенных, геоботанических, лесотехнических. По-

⁸ Олейник П.П. Цит. соч.

добные изыскания регламентируются нормами соответствующих отраслей хозяйства (земледелия, лесоводства и т.д.). Результаты таких исследований могут существенно влиять на решение задач строительного проектирования. Например, территория может оказаться ареалом ценных растений, на ней могут быть обнаружены древние захоронения, представляющие историческую ценность и т.д.

По каждому вышеперечисленного виду изысканий делается отдельный отчет, содержание и форма которого регламентируется СНиП 11-02-96.

В состав любых изысканий входят множество работ, которые можно разделить на следующие виды:

- полевые,
- лабораторные,
- камеральные.

В состав **полевых работ** входят геодезические измерения, бурение скважин, полевые испытания грунтов, экологические наблюдения и замеры и многое другое. Работами руководят инженеры-геологи, инженеры-геодезисты и т.д. Они ведут полевую документацию и несут полную ответственность за достоверность получаемых сведений.

Лабораторные работы включают проведение лабораторных испытаний, химический анализ грунтовой воды и грунтов 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 производятся на основе результатов полевых и лабораторных работ и включают расчеты, графические работы, составление отчета по изысканиям.

Тестовые задания для проверки знаний по теме «Организация проектно-изыскательских работ»

Укажите правильный ответ.

1. Проект, разработанный с учетом индивидуальных пожеланий заказчика:

- а) индивидуальный;
- б) групповой;
- в) типовой;
- г) экспериментальный.

2. Проект, признанный лучшим из аналогичных проектных решений по основным параметрам и назначению:

- а) индивидуальный;
- б) групповой;
- в) типовой;
- г) экспериментальный.

3. Проект, реализация которого дает возможность опытным путем осуществить проверку новых решений:

- а) индивидуальный;
- б) групповой;
- в) типовой;
- г) экспериментальный.

4. Организация, выполняющая основную часть проектных работ, а в промышленном строительстве занимается и технологическим проектированием

- а) заказчик;
- б) субподрядная организация;
- в) генеральный проектировщик;
- г) организация инвестор.

5. Комплекс различных исследований характеристик территории строительства, по результатам которых принимается решение об экономической целесообразности, возможности строительства и реконструкции объектов:

- а) анализ;
- б) мониторинг;
- в) изыскания;
- г) исследования.

6. Изыскания, позволяющие получить топографо-геодезические материалы и данные, инженерно-топографические планы, составленные в цифровом и бумажном вариантах:

- а) инженерно-геологические;
- б) инженерно-геодезические;
- в) инженерно-геотехнические;
- г) инженерно-экологические.

7. Изыскания, выполняемые для принятия конструктивных и объемно-планировочных решений, при выборе фундаментов, оценки опасных инженерно-геологических процессов и разработки схемы инженерной защиты и мероприятий по охране окружающей среды:

- а) инженерно-геологические;
- б) инженерно-геодезические;
- в) инженерно-геотехнические;
- г) инженерно-экологические.

8. Изыскания, выполняемые для отдельных объектов строительства для построения расчетной геомеханической модели взаимодействия объекта строительства с основанием:

- а) инженерно-геологические;
- б) инженерно-геодезические;
- в) инженерно-геотехнические;
- г) инженерно-экологические.

9. Изыскания, выполняемые с целью оценки текущего состояния и прогноза перспективного изменения окружающей среды в результате влияния техногенной нагрузки будущего строительства и дальнейшей эксплуатации объекта строительства:

- а) инженерно-геологические;
- б) инженерно-геодезические;
- в) инженерно-гидрометеорологические;
- г) инженерно-экологические.

10. Изыскания, в состав которых входят: создание опорных геодезических сетей; создание или обновление инженерно-топографических планов; съемка подземных коммуникаций и сооружений; трассирование линейных объектов и т.д.:

- а) инженерно-геологические;
- б) инженерно-геодезические;
- в) инженерно-гидрометеорологические;
- г) инженерно-экологические.

11. Изыскания, в состав которых входят: сбор, обработка и анализ данных о состоянии окружающей среды, опубликованных ранее; маршрутные наблюдения; оценка загрязнения атмосферы, почв, грунтов, вод; оценка радиационной обстановки:

- а) инженерно-геологические;
- б) инженерно-геодезические;
- в) инженерно-гидрометеорологические;
- г) инженерно-экологические.

12. Изыскания, в состав которых входят: процессов подтопления территории подземными водами или изменение их химического состава; русловых и пойменных изменений рек и селевых явлений; переработка берегов озер и водохранилищ, динамики морских побережий:

- а) инженерно-геологические;
- б) инженерно-геодезические;
- в) инженерно-гидрометеорологические;
- г) инженерно-экологические.

13. Геодезические измерения, бурение скважин, полевые испытания грунтов, экологические наблюдения и замеры и др. входят в состав:

- а) полевых работ;
- б) лабораторных работ;

- в) камеральных работ;
- г) строительных работ.

14. Работы, включающие расчеты, графические работы, составление отчета по изысканиям:

- а) полевые работы;
- б) лабораторные работы
- в) камеральные работы;
- г) строительные работы.

15. Работы, включающие проведение лабораторных испытаний, химический анализ грунтовой воды и грунтов:

- а) полевые работы;
- б) лабораторные работы
- в) камеральные работы;
- г) строительные работы.

Глава 3

ПОДГОТОВКА СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1 Назначение подготовки строительного производства

Любое строительное производство, будь то строительство нового объекта; реконструкция, модернизация, техническое перевооружение, капитальный ремонт существующих зданий и сооружений, всегда связаны с потреблением больших затрат различных видов ресурсов (материальных, машинных, трудовых). Процесс строительства, как правило, длителен, и по этой причине вкладываемые средства как бы омертвляются. Поэтому главными задачами организации строительного производства является снижение затрат ресурсов и ускорение сроков строительства. Поэтому для решения поставленных задач необходима качественная по содержанию и своевременная по срокам подготовка к строительству.

Подготовка к строительству – это система взаимосвязанных мероприятий (организационных, технических, технологических, хозяйственных и других), направленных на создание условий своевременного развертывания строительства и осуществления высокоорганизованного, технически грамотного прогрессивного производства строительного-монтажных работ, обеспечивающих своевременную сдачу строительных объектов в эксплуатацию и достижение высоких технико-экономических показателей строительства и строительного производства.

Проведение качественной и своевременной подготовки к строительству и строительному производству приводит к:

1. сокращению сроков строительства,
2. снижению трудоемкости выполнения строительного-монтажных работ,
3. уменьшению затрат по организации строительных площадок, транспорта, материально-технического обеспечения и т.д.

Подготовка производства производится во всех отраслях материального производства. Строительство – специфическая отрасль производства, отличающаяся тем, что конечный продукт отрасли, организация и методы его создания за отдельными исключениями уникальны. Практически нет одинаковых строительных площадок, нет одинаковых предприятий, нет одинаковых дорог, других коммуникаций и т.д. Поэтому значение подготовки производства строительных работ значительно выше по сравнению с другими отраслями экономики.

3.2 Общая организационно-техническая подготовка к строительству

Продолжительность подготовительного периода к строительству составляет около 20 % от общей продолжительности возведения объектов, производства строительно-монтажных работ на них.

В силу специфики строительной отрасли подготовка производства подразделяется на следующие составляющие:

- общая организационно-техническая подготовка к строительству; техническая (инженерная) подготовка к строительству объектов и их комплексов;
- техническая и технологическая подготовка строительного производства.

Согласно СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства» общая организационно-техническая подготовка к строительству включает в себя:⁹

1. Обеспечение строительства проектно-сметной документацией;

Проектно-сметная организация разрабатывается проектными организациями. Для заключения подрядного контракта заказчик должен иметь рабочий проект на строительство и сводную смету или сводный сметно-финансовый расчет. Разработку рабочих чертежей могут взять на себя строительные или монтажные организации. Разработка должна быть осуществлена в необходимые сроки.

2. Отвод в натуре земельного участка или трассы под строительство;

Под отводом в натуре земельного участка или трассы под строительство понимается отчуждение или покупка данного участка. Инвестор-заказчик должен оформить право владения или распоряжения конкретным участком земли. В случае владения инвестором-заказчиком данной территорией, то этот этап включает в себя принятие решения о границах строительного участка.

3. Оформление финансирования строительства; заключение договора подряда (контракта) на строительство; оформление разрешений и допусков на производство работ на строительной площадке;

Еще до начала строительных работ, инвестор-заказчик должен решить все вопросы, связанные с финансированием (формы расчетов с подрядными организациями; поставщиками материалов, конструкций и полуфабри-

⁹ СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства»

катов; источники получения денежных средств, графики наличия и поступления средств на расчетные счета инвестора-заказчика на весь период строительства с распределением по годам, кварталам, а в начальный период – по месяцам).

На этом же этапе заключаются договора подряда на строительство между заказчиком и подрядчиками. В договоре подряда определяются виды, объемы и стоимость работ; производственно-хозяйственные отношения между сторонами договорных отношений на весь период строительства.

Оформляются разрешения и допуски на производство различного вида работ. В первую очередь владельцем или распорядителем участка выдается разрешение на производство земляных работ, к разрешению прилагается план земельного участка с указанным на нем расположением коммуникаций и методов выполнения земляных работ. Если на участке проходят коммуникации не принадлежащие владельцу участка, то необходимо согласование проведения работ с владельцами этих коммуникаций. Также необходимы согласования условий и разрешения на производство работ вблизи линий электропередачи и других коммуникаций.

4. Решение вопросов о переселении лиц или организаций из зданий и помещений, расположенных на строительной площадке и подлежащих сносу;

Обязанность по решению вопросов переселения лиц или организаций из зданий и помещений, расположенных на строительной площадке и подлежащих сносу лежит на инвесторе-застройщике.

5. Освобождение территории застройки от лесонасаждений, снос существующих строений и коммуникаций;

Реализация данного этапа подготовительных работ к строительству лежит на застройщике, хотя выполнение этих работ он может передать подрядчику с соответствующей оплатой этих работ. При осуществлении строительства хозяйственным способом (собственными силами) эти работы застройщик выполняет сам.

6. Обеспечение территории застройки подъездными дорогами, временными сетями, энерго-, водо-, теплоснабжения, системой связи на период строительства;

Без создания на будущей строительной площадке временной инфраструктуры (временные дороги, сети энерго-, водо-, теплоснабжения и системы связи) невозможно приступить к строительству. Эти виды работ вы-

полняются за счет средств инвестора-заказчика, либо собственными силами, либо с привлечением подрядных организаций.

7. Обеспечение бытового и медицинского обслуживания рабочих; организация размещения заказов и заключение контрактов на поставку технологического и другого оборудования, кабельной продукции, строительных конструкций, готовых изделий и специальных материалов.

При организации строительства для возведения крупных объектов в неосвоенных районах необходимо создание условий для временного проживания рабочих, их бытового и медицинского обслуживания. Для этих целей в сводных сметах или сводных сметно-финансовых расчетах предусматриваются денежные средства.

8. Размещение заказов и заключение контрактов на поставку технологического и другого оборудования, кабельной продукции, строительных конструкций, готовых изделий и специальных материалов на строительную площадку.

Несмотря на то, что до начала строительства не осуществляется поставка строительных конструкций, оборудования, общий план обеспечения строительства необходимым оборудованием, материалами и конструкциями должен быть разработан и принят до начала строительства.

Застройщиком осуществляется приобретение и поставка основного оборудования; приобретение неосновного оборудования, отдельной кабельной продукции может быть передано монтажным организациям с их согласия и на условиях, согласованных с застройщиком. При подрядном способе строительства размещение заказов на строительные конструкции, их приобретение и доставку организуют строительные организации, а при хозяйственном способе – застройщик.

В обязанности инвестора-заказчика входит проведения основных мероприятий общей организационно-технической подготовки к строительству, который создает соответствующую структуру (при больших и сложных объектах) или организует группу соответствующих исполнителей.

3.3 Техническая подготовка к строительству объектов и их комплексов

Следующим этапом строительства является подготовительный этап, в процессе которого осуществляется техническая (инженерная) подготовка к строительству. Продолжительность подготовительного периода к непо-

средственному возведению объектов и их комплексов составляет около 10 % (согласно норм, разработанных ЦНИИОМТП и носящих рекомендательный характер для строителей).

Техническая подготовка к строительству по месту выполнения подразделяется на внеплощадочную и внутриплощадочную.

Внеплощадочная техническая подготовка в основном осуществляется при строительстве в неосвоенных районах и строительстве крупных объектов. Внеплощадочная техническая подготовка включает в себя следующие виды работ:

- создание производственной базы для обеспечения строительства песком, гравием, щебнем, бетонными и растворными смесями, строительными конструкциями (закладка соответствующих карьеров, строительство цехов и установок);
- строительство автомобильных и железнодорожных подъездных дорог и путей, углубление русел рек для использования их как транспортной сети, строительство причалов для судов;
- строительство подсоединяющих линий электропередач, сетей для получения пара, газа, либо строительство собственные подстанции;
- строительство или установка мобильных энергоустановок и котельных;
- бурение артезианских скважин или строительство водозаборных сооружений.

Большое значение внеплощадочной технической подготовки придается при осуществлении строительства в районах Крайнего Севера и Сибири.

В подготовительный период создаются специальные отряды с соответствующим оснащением и экипировкой. Главная задача этих отрядов – подготовить строительную площадку к приему строителей с их техникой, транспортом, рабочими.

Внеплощадочная техническая подготовка при строительстве небольших объектов в освоенных районах, включает в себя небольшой объем работ, а иногда при наличии необходимых условий для строительства подготовительные работы не производятся.

В состав внутриплощадочной технической подготовки включены следующие виды работ:

- сдача-приемка от заказчика геодезической сетки реперов и первоочередные геодезические работы по разбивке главных осей и красных линий для прокладки инженерных сетей, дорог, возведения зданий и сооружений;

- вертикальная планировка грунта на строительной площадке, проведение при необходимости работ по отводу вод со строительной площадки путем устройства дренажных каналов, по искусственному понижению уровня грунтовых вод посредством сооружения иглофильтровых установок;
- устройство части постоянных и временных внутриплощадочных сетей энерго-, водо-, тепло- и газоснабжения для их временного использования в период строительства;
- работы по устройству ограждения и электроосвещения строительной площадки;
- организация приобъектных складских площадок для приема и складирования строительных конструкций со стендами для их укрупнительной сборки;
- устройство временных складских помещений и навесов для складирования и хранения строительных изделий и материалов открытого и закрытого хранения;
- устройство временных помещений для санитарно-бытового обслуживания рабочих и линейных руководителей строительного производства;
- организация оперативно-диспетчерского управления ходом строительного производства;
- установка противопожарного оборудования строительной площадки.

С целью снижения затрат на строительство в ходе проведения внутриплощадочной технической подготовке в максимальной степени используются существующие и подлежащие сносу инженерные коммуникации и помещения, а также постоянные. Например, в подготовительном периоде могут быть проложены временные дороги, которые после окончания строительства будут отремонтированы и доведены до уровня новых дорог. При наличии в проекте постоянного ограждения территории, целесообразно сделать его в подготовительный период. Для временных помещений могут использоваться существующие и подлежащие сносу помещения, если они не мешают ходу строительства.

Техническая подготовка к строительству осуществляется в целом и по строительной площадке, и по отдельным строительным объектам, зданиям и сооружениям. Ее подразделяют на общеплощадочную и объектную.

Объектная подготовка имеет тот же состав, что и общеплощадочная подготовка, но если часть работ по ней выполнена в рамках общеплоща-

дочной подготовки, то они соответственно не производятся в рамках объектной подготовки.

3.4 Техническая и технологическая подготовка к строительному производству

Техническая и технологическая подготовка к строительному производству представляет собой указанную подготовку к выполнению строительно-монтажных работ на объектах. Она осуществляется и в подготовительный период к строительству объектов, и в течение всего периода их возведения строительно-монтажными организациями. Задачей технической и технологической подготовки является обеспечение высокого организационно-технического уровня строительного производства, обеспечивающего выполнение строительно-монтажных работ эффективными способами с наименьшими издержками производства.

Техническая и технологическая подготовка к строительному производству включает в себя следующие мероприятия:

- геодезическая разбивка зданий и сооружений и их частей;
- выбор технологий и способов производства строительно-монтажных работ;
- обеспечение строительства материальными и кадровыми ресурсами;
- определение основных средств механизации строительно-монтажных работ, мест их установки на объекте (монтажных кранов, подкрановых путей и т.д.);
- обеспечение строительства технологической оснасткой, приспособлениями и другими средствами для выполнения работ в соответствии с принятыми методами и способами их производства;
- организация труда при выполнении строительно-монтажных и других видов работ, формирование или определение существующих бригад, звеньев, определение сменности их работы;
- формирование комплектов строительно-монтажного, контрольно-измерительного инструмента и других средств технического оснащения рабочих для выполнения строительно-монтажных работ;
- формирование комплектов средств подмащивания, временного ограждения рабочих мест и другой организационной оснастки для безопасного ведения работ;
- организация временного освещения рабочих мест;

– организация на строительных площадках объектов мест складирования конструкций, изделий, монтажных узлов, полуфабрикатов, материалов, площадок и помещений для укрупнительной сборки и предмонтажной подготовки;

– создание нормативного технологического запаса строительных конструкций, изделий и материалов.

Организационной основой технологической подготовки к производству строительно-монтажных работ на объектах составляет разработка или использование:

– карт трудовых процессов строительного производства, отражающих методы их осуществления, указание состава рабочих звеньев, применяемых средств технического, технологического и организационного оснащения, приемов и методов труда, способов и средств контроля качества выполнения технологических операций и работ в целом);

– технологических карт на выполнение комплексов работ, отражающих методы и способы выполнения комплексов строительно-монтажных работ, выполняемых бригадами со всеми необходимыми указаниями по технологии и организации производства работ, а также по контролю их качества. Также в технологических картах содержатся также данные о потребности в строительных материалах и средствах механизации работ в соответствии с технологией и организацией их выполнения);

– проект проведения работ (ППР) на объекте, определяющий организацию производства строительно-монтажных и других работ в целом на объекте и подготовку его к сдаче заказчику;

– проект организации строительства (ПОС) на комплекс объектов и застройку жилого микрорайона определяет организацию строительства комплекса объектов, составляющих предприятие, застройку жилого квартала, микрорайона и т.п.

Тестовые задания для проверки знаний по теме «Подготовка строительного производства»

Укажите правильный ответ.

1. К работам внеплощадочной технической подготовки относят:

а) создание производственной базы для обеспечения строительства песком, гравием, щебнем;

б) сдача-приемка от заказчика геодезической сетки реперов и первоочередные геодезические работы по разбивке главных осей и красных линий для прокладки инженерных сетей;

- в) устройство части постоянных и временных внутриплощадочных сетей энерго-, водо-, тепло- и газоснабжения для их временного использования в период строительства;
- г) бурение артезианских скважин или строительство водозаборных сооружений.

2. К работам внеплощадочной технической подготовки относят:

- а) вертикальная планировка грунта на строительной площадке;
- б) строительство автомобильных и железнодорожных подъездных дорог и путей, углубление русел рек для использования их как транспортной сети;
- в) строительство или установка мобильных энергоустановок и котельных;
- г). организация приобъектных складских площадок.

3. К работам внутриплощадочной технической подготовки относят:

- а) создание производственной базы для обеспечения строительства песком, гравием, щебнем;
- б) сдача-приемка от заказчика геодезической сетки реперов и первоочередные геодезические работы по разбивке главных осей и красных линий для прокладки инженерных сетей;
- в) устройство части постоянных и временных внутриплощадочных сетей энерго-, водо-, тепло- и газоснабжения для их временного использования в период строительства;
- г) бурение артезианских скважин или строительство водозаборных сооружений.

4. К работам внутриплощадочной технической подготовки относят:

- а) вертикальная планировка грунта на строительной площадке;
- б) строительство автомобильных и железнодорожных подъездных дорог и путей, углубление русел рек для использования их как транспортной сети;
- в) строительство или установка мобильных энергоустановок и котельных;
- г). организация приобъектных складских площадок.

5. К работам внутриплощадочной технической подготовки относят:

- а) строительство подводящих линий электропередач, сетей для получения пара, газа, либо строительство собственные подстанции;
- б) закладка карьеров, строительство цехов и установок;
- в) устройство временных складских помещений и навесов для складирования и хранения строительных изделий и материалов открытого и закрытого хранения;
- г). строительство причалов для судов.

6. К работам внеплощадочной технической подготовки относят:

- а) работы по устройству ограждения и электроосвещения строительной площадки;
- б) проведение при необходимости работ по отводу вод со строительной площадки путем устройства дренажных каналов;
- в) установка противопожарного оборудования строительной площадки;
- г). строительство причалов для судов.

7. Обеспечение строительства проектно-сметной документацией – это элемент:

- а) организационно-технической подготовки к строительству;

- б) технической подготовки строительного производства;
- в) технологической подготовка строительного производства;
- г) организационно-технологическая подготовки к строительству.

8. Отвод в натуре земельного участка или трассы под строительство – это элемент:

- а) организационно-технической подготовки к строительству;
- б) технической подготовки строительного производства;
- в) технологической подготовка строительного производства;
- г) организационно-технологическая подготовки к строительству.

9. Освобождение территории застройки от лесонасаждений, снос существующих строений и коммуникаций – это элемент:

- а) организационно-технической подготовки к строительству;
- б) технической подготовки строительного производства;
- в) технологической подготовка строительного производства;
- г) организационно-технологическая подготовки к строительству.

10. Внеплощадочная и внутриплощадочная подготовка – это элемент:

- а) организационно-технической подготовки к строительству;
- б) технической подготовки строительного производства;
- в) технологической подготовка строительного производства;
- г) организационно-технологическая подготовки к строительству.

11. Составление карт трудовых процессов строительного производства – это элемент:

- а) организационно-технической подготовки к строительству;
- б) технической подготовки строительного производства;
- в) технологической подготовка строительного производства;
- г) организационно-технологическая подготовки к строительству.

12. Составление технологических карт на выполнение комплексов работ – это элемент:

- а) организационно-технической подготовки к строительству;
- б) технической подготовки строительного производства;
- в) технологической подготовка строительного производства;
- г) организационно-технологическая подготовки к строительству.

Глава 4

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Назначение и виды организационно-технологической проектной документации

В состав организационно-технологической проектной документации относят проект организации строительства (ПОС), проект производства работ (ППР) и другие документы, содержащие решения по организации строительства и технологии производства работ. Также к организационно-технологической документации можно отнести руководства по качеству, стандарты предприятия, схемы контроля качества, карты трудовых процессов и другое. Дополнительная документация приобретает статус обязательной по условиям соглашения между участниками строительства, а в одной конкретной организации – в директивном порядке.

Обязательная часть организационно-технологической документации должна содержать документацию по охране труда, населению, окружающей среды, выполнение всех видов контроля, необходимого для выполнения всех видов работ.

Формы и содержания документов, входящих в состав организационно-технологической документации, принимаются по согласованию заказчиков и разработчиков, должны обеспечивать представления требуемой СНиП и строительных правил форме, доступной для пользователей и контролируемых органов.

Организационно-технологическая документация должна быть утверждена и зарегистрирована, согласно стандартам организации разработчика. Решения, принятые в этих документах являются обязательными для всех лиц и организаций, участвующих в процессе строительства.

Основные цели, преследуемые в процессе создания проекта организации строительства и проекте производства работ:

- обеспечение производства работ и сдачу объектов в эксплуатацию в договорные или минимально возможные сроки;
- обеспечение качественного, эффективного и безопасного выполнения строительного-монтажных работ;
- минимизация затрат на организацию строительства и обеспечение объектов строительства конструкциями, материалами, другими ресурсами.

Проект организации строительства (ПОС) и проект производства работ (ППР) являются основными проектными документами по организации строительства. Состав и объем ПОС и ППР регламентируются СНиП 3.01-01-85 «Организация строительного производства» с учетом всех изменений, внесенных Госстроем России и введенных позднее. Согласно этим изменениям все требования и положения по составу организационно-технологической документации разграничены на обязательные и рекомендуемые. В соответствии со СНиП 10-01-94 «Система основных документов в строительстве. Обязательные требования и положения – нормы или правила, применение которых обязательно по закону, а рекомендуемые положения – нормы и правила, носящие характер совета, рекомендации, но не строго обязательны.

Проект организации строительства разрабатывается на застройку жилого квартала, массива, на строительство комплекса объектов, предприятий в целом.

4.2 Состав и содержание проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР)

Разработка проекта организации строительства – обязанность генерального проектировщика. ПОС разрабатывается параллельно с разработкой строительной части и в составе технического проекта (входит в раздел «Организация строительства»). ПОС разрабатывается генеральным проектировщиком, либо специализированными инженеринговыми фирмами или проектными институтами по договору, заключенным с ним заказчиком. Разработку ПОС финансирует инвестор-заказчик. В процессе разработки ПОС учитывают пожелания генерального подрядчика, субподрядных организаций и требований органов государственного надзора по пожарной, санитарной безопасности, экологии и др. ПОС согласовывается с генеральной подрядной строительной организацией.

Проект организации строительства определяет строительную стратегию, основные способы возведения объекта строительства и условия, при которых минимизируются затраты различных видов ресурсов. ПОС служит основой при планировании объемов строительно-монтажных работ по годам, установление оптимальной продолжительности всего строительства, очередности проведения

отдельных видов работ и определения потребности в материальных и трудовых ресурсах. При отсутствии ПОС финансирование строительных работ запрещается.

Исходные данные для разработки проекта организации строительства:

- данные технико-экономического обоснования и задание на проектирование для крупных объектов, и для простых объектов – задание на проектирование;

- материалы инженерных изысканий и предпроектного обследования зданий, сооружений и коммуникаций, а также наблюдений, проводимых на территориях с неблагоприятными природными явлениями;

- данные о применении строительных конструкций, материалов, средств механизации, состоянии производственных возможностей генеральной подрядной и субподрядных организаций, а также возможности по обеспечению строительства электроэнергией, водой и т.д.;

- данные об обеспечении строительными конструкциями и материалами, и возможности их доставки на строительную площадку;

- объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений и принципиальные технологические схемы основных создаваемых производств с разбивкой их на пусковые комплексы и очереди;

- другие данные, необходимы для проектирования организации строительства.

Минимальный состав проекта организации строительства:

- календарный план строительства, определяющий сроки и очередность строительства основных и вспомогательных зданий и сооружений, технологических узлов и этапов работ, пусковых или градостроительных комплексов с распределением объемов капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ по зданиям и сооружениям и периодам строительства. Дополнительно составляется месячный календарный план выполнения работ подготовительного периода к строительству;

- строительные генеральные планы (стройгенпланы) для подготовительного и основного периодов строительства, показывающие места расположения подлежащих возведению постоянных зданий и сооружений, места размещения существующих зданий и сооружений, подлежащих сносу или демонтажу, места расположения временных, в том числе мобильных (инвентарных) зданий и сооружений, постоянных и временных железных и автомобильных дорог и других путей

транспортного обслуживания, открытых и закрытых складов размещения и хранения строительных конструкций, материалов, монтажных узлов, площадок для предмонтажной ревизии и укрупнительной сборки конструкций и оборудования, места путей перемещения башенных кранов и других средств большой грузоподъемности, постоянных и временных инженерных сетей, места их подключения к действующим сетям с указанием источников обеспечения строительной площадки электроэнергией, водой, теплом, паром и т.д.;

- организационно-технологические схемы, определяющие принятую последовательность возведения зданий и сооружений с указанием технологической последовательности выполнения работ на них;

- ведомости объемов основных строительных, монтажных и специальных работ, подлежащих выполнению согласно проектно-сметной документации и принятым методам строительства, с выделением работ по основным зданиям и сооружениям, пусковым или градостроительным комплексам и периодам строительства;

- ведомости потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалах и строительном оборудовании с распределением по календарным периодам строительства в целом и по основным зданиям и сооружениям исходя из объемов работ и норм расхода материалов;

- ведомости потребности в основном и вспомогательном технологическом и другом оборудовании, кабельной продукции, специальных материалах и т. п. с распределением по календарным периодам строительства в целом и основным зданиям и сооружениям соответственно проектно-технологической документации;

- графики потребности в основных строительных машинах и транспортных средствах по строительству в целом, составленные на основе данных физических объемов работ, объемов грузоперевозок и норм выработки строительных машин и средств транспорта;

- график потребности в кадрах строителей по профессиям и периодам строительства;

- пояснительная записка, отражающая основные исходные данные для разработки организационно-технологических решений реализации проекта, краткое обоснование и технико-экономические показатели принятых методов организации строительства и технологии строительного производства с учетом фактических условий строительства и сложности возводимых объектов, принятого совмещения выполнения работ на объектах по времени, а также рекомендуемые методы осуществления

инструментального и другого контроля за качеством строительства, принятые решения и мероприятия по охране труда и технике безопасности, сохранению окружающей природной среды и др.¹⁰

Состав и содержание ПОС в проектах строительства промышленных предприятий, жилых кварталов и массивов существенно различаются вследствие самого характера строительства, состава подлежащих выполнению работ, их сложности, различия в погребных средствах механизации, транспорта, характера организации строительной площадки и т.д. Также по содержанию и объему соответствующих разделов различаются проекты организации строительства предприятий различных отраслей производства вследствие специфики подлежащих строительству объектов и методов их возведения, другого состава необходимых средств механизации, транспорта и т.д. В отдельных проектах строительства может предусматриваться применение новейшего технологического оборудования, требующего особых условий его транспортирования, хранения, монтажа, новейших технологий и способов строительства. В соответствии с этим в ПОС должны быть предусмотрены мероприятия, обеспечивающие это применение¹¹.

В сокращенном варианте разрабатывается ПОС для несложных объектов и включает единый календарный план строительства с выделением работ подготовительного периода и одного строительного генерального плана на период строительства и подготовки к строительству, данных об объемах работ и потребности в основных строительных материалах, конструкциях и деталях, графиков потребности в строительных машинах и транспортных средствах, пояснительной записки с отражением в ней положений по принятым организационно-технологическим решениям и мероприятий по безопасному осуществлению строительства и соблюдению экологических требований. В пояснительной записке приводятся также технико-экономические показатели принятой организации строительства.

Проект производства работ (ППР) разрабатывается генеральной подрядной или субподрядной организацией за свой счет или сторонними исполнителями.

Исходные данные для ППР:

¹⁰ Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требований к их содержанию».

¹¹ Организация строительного производства : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С. А. Болтин, А.Н. Вихров. 2-е изд., стер. М. : Издательский центр «Академия», 2008. 208 с.

- техническое задание на разработку проектно-технологической документации;
- проект организации строительства, утвержденный в установленном порядке;
- техническое заключение о грунтах;
- генеральный план с существующими и запроектированными зданиями, сооружениями, сетями и коммуникациями;
- рабочая документация, утвержденная к производству работ;
- данные о результатах технического обследования предприятий, зданий и сооружений при их реконструкции;
- предъявляемые требования к производству строительно-монтажных и других видов работ.

Проект производства работ утверждается руководителем подрядной организации, для возведения зданий и сооружений на территории действующего предприятия ППР согласовывается с эксплуатационной службой предприятия.

Минимальный состав ППР содержит строительный генеральный план или технологические схемы с привязкой монтажных механизмов, календарный план производства работ и решения по технике безопасности.

Тестовые задания для проверки знаний по теме «Организационно-технологическое проектирование»

Укажите правильный ответ.

1. Проект организации строительства является частью:
 - а) проекта производства работ;
 - б) технологической карты;
 - в) стройгенплана;
 - г) проекта на строительство объекта.

2. Исходными материалами для составления проекта организации строительства служат:
 - а) рабочий проект здания (сооружения);
 - б) результаты топографических, геологических и гидрологических изысканий;
 - в) сведения о заказчике;
 - г) разрешение на строительство.

3. Исходными материалами для составления проекта организации строительства служат:

- а) данные об источниках и порядке обеспечения строительства водой, электроэнергией, паром;
- б) данные о мощности общестроительных и специализированных строительных организаций;
- в) календарный план строительства;
- г) сводка затрат.

4. Варианты проектов организации строительства сравнивают с показателями:

- а) сроков строительства;
- б) себестоимости строительно-монтажных работ;
- в) материалоемкости;
- г) энергоемкости.

5. Проект организации строительства является частью:

- а) проекта производства работ;
- б) технологической карты;
- в) стройгенплана;
- г) проекта на строительство объекта.

6. Исходными материалами для составления проекта организации строительства служат:

- а) рабочий проект здания (сооружения);
- б) результаты топографических, геологических и гидрологических изысканий;
- в) сведения о заказчике;
- г) разрешение на строительство.

7. Исходными материалами для составления проекта организации строительства служат:

- а) данные об источниках и порядке обеспечения строительства водой, электроэнергией, паром;
- б) данные о мощности общестроительных и специализированных строительных организаций;
- в) календарный план строительства;
- г) сводка затрат.

8. Варианты проектов организации строительства сравнивают с показателями:

- а) сроков строительства;
- б) себестоимости строительно-монтажных работ;
- в) материалоемкости;
- г) энергоемкости.

9. Проект организации строительства является частью:

- а) проекта производства работ;
- б) технологической карты;
- в) стройгенплана;

г) проекта на строительство объекта.

10. Исходными материалами для составления проекта организации строительства служат:

- а) рабочий проект здания (сооружения);
- б) результаты топографических, геологических и гидрологических изысканий;
- в) сведения о заказчике;
- г) разрешение на строительство.

11. Исходными материалами для составления проекта организации строительства служат:

- а) данные об источниках и порядке обеспечения строительства водой, электроэнергией, паром;
- б) данные о мощности общестроительных и специализированных строительных организаций;
- в) календарный план строительства;
- г) сводка затрат.

Глава 5

КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА КОМПЛЕКСА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

5.1 Цели и задачи календарного планирования

Календарный план – это проектный документ, в котором отображены сроки и стоимость выполнения подготовительных, строительномонтажных и других работ в динамике. Разрабатываются календарные планы в различных формах: дескриптивной, матричной, табель-календаря, графической и других, наиболее наглядной является графическая форма.

Целями разработки календарного плана являются:

1. выбор методов производства работ и определение затрат труда и времени работы строительных машин;
2. определение последовательности и продолжительности выполнения работ;
3. составление календарных расписаний производства строительномонтажных и других работ;
4. составление ведомостей потребности и графиков комплектной поставки строительных конструкций. Изделий. Материалов и оборудования на строительную площадку;
5. составление графиков потребности в строительных машинах, комплектах, технологической оснастки, механизированного строительномонтажного инструмента и др.

Задачами календарного планирования можно назвать следующее:

1. Определение очередности и последовательности выполнения строительномонтажных и других видов работ, которые обеспечивают сдачу зданий и сооружений в эксплуатацию в договорные или плановые сроки заказчикам.

Превышение договорных сроков может повлечь экономические санкции и недополучения выгод от осуществляемых капитальных вложений. Но решая задачу своевременной сдачи объектов строительства необходимо учесть ограничения, имеющиеся у строительномонтажных организаций по производственным ресурсам и предусмотреть рациональное и полное их использование.

2. Рациональное и полное использование имеющихся производственных ресурсов.

3. Учет имеющихся ограничений на поставку материальных, технических, трудовых и других видов ресурсов.

В процессе планирования жилых комплексов, микрорайонов и районов необходимо предусматривать возможности создания социальной инфраструктуры, включающей в себя: детские сады, школы, магазины, учреждения и организации, связанные с обслуживанием населения и т.д., и возможности подключения к различным видам коммуникаций, и решение вопросов благоустройства и озеленения территории строительства.

Все комплексы работы в составе ПОС при составлении календарного плана строительства рассчитываются в укрупненном виде. Кроме основных и вспомогательных зданий и сооружений, проектируют инженерные сети, постоянные дороги, озеленение и благоустройство.

Для жилищно-гражданского строительства календарный план составляется для двух этапов строительства: подготовительный и основной периоды с распределением строительно-монтажных работ по месяцам.

Календарное планирование включает в себя подготовку и изучение необходимых данных; определение сроков строительства, как в целом, так и по отдельным объектам или видам работ; распределение капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ по периодам времени; организация поточного проведения работ с соблюдением технологических условий и последовательности; расчет потребности различных видов ресурсов и составление соответствующих графиков.

При составлении календарного плана строительства необходимо учесть имеющиеся ограничения:

- продолжительность строительства промышленных зданий не должна превышать нормативную (согласно СНиП 1.04.03-85), а жилые здания – директивную (плановую), установленную заказчиком (инвестором);

- стоимостные, трудовые, материальные и другие ресурсы должны быть минимальными;

- постоянные объекты, которые будут использоваться в период ведения строительно-монтажных работ необходимо строить в подготовительный период;

- решения по прокладке временных сетей водо-, теплоснабжения и т.д. должны способствовать эффективному использованию строительных машин и средств малой механизации;

– планирование работ, которые невозможно производить в зимнее время или вызывающие удорожание в зимний период, необходимо планировать на теплое время года и др.

Исходные данные для составления календарного плана строительства:

- проектные материалы (генеральный план строительства, сметная документация, технологическая документация и т.д.);
- нормативная продолжительность или продолжительность, установленная заказчиком;
- сроки застройки, определенные в процессе решения задачи об очередности сдачи того или иного объекта;
- природно-климатические и иные условия строительства;
- объемы строительно-монтажных и иных работ, их стоимость и потребность в ресурсах;
- данные о наличии материально-технической базы в районе строительства и возможности ее использования;
- данные об условиях поставки и транспортировки строительных материалов, конструкции, изделий и др.;
- данные об обеспеченности строительства кадрами;
- решения по принятым методам организации строительства и методам производства основных работ;
- организационно-технологические схемы возведения отдельных объектов и возведения комплекса в целом;
- данные о проектах-аналогах;
- нормативная, методическая и справочная литература по строительству и др.

Номенклатура работ, включаемых в календарный план строительства должна быть укрупненной, включать все постоянные и временные здания и сооружения; отражать наиболее крупные виды работ подготовительного и основного периодов строительства; позволять определить объем, стоимость и ресурсоемкость этих работ.

Расчет сметной стоимости строительства; объемы строительно-монтажных работ; потребность в строительных материалах, конструкциях осуществляется по укрупненным нормам и нормативам.

На основе физических объемов работ и норм выработки строительных машин определяется потребность в основных строительных машинах и механизмах, а также транспортных средствах.

Определение потребности в рабочих кадрах производится путем деления объемов строительно-монтажных работ на выработку одного работающего, включая работников обслуживающих и других хозяйств.

В левой части (до календарных периодов) календарного плана составляется номенклатура работ и перечень объектов строительства, включая работы подготовительного периода, объемы строительно-монтажных работ и стоимость капитальных вложений.

В зависимости от сложности объектов и комплексов определяются методы организации строительства. При наличии в составе однотипных зданий и сооружений и возможности членения на ряд одинаковых или однотипных захваток (участков) следует применять поточный метод организации производства.

При возведении сложных объектов и комплексов, методы организации строительства определяются в зависимости от количества, однородности и объемов работ специализированных строительных процессов, выделяются одинаковые или близкие по объемам работы и разделяются на захватки, при этом возможно применение отдельного и поточного методов организации работ.

5.2 Основные принципы и последовательность разработки календарного плана строительства

При составлении календарного плана строительства необходимо соблюдать следующие принципы:

1. создание в заданный срок объектов законченного строительства и сдача их заказчику (инвестору);
2. повышения уровня конкурентоспособности производимой строительной продукции, путем повышения ее качества;
3. сокращение сроков строительства и ускорение сдачи объектов в эксплуатации;
4. оптимизация распределения имеющихся производственных ресурсов (трудовых, материальных, финансовых и др.);
5. минимизация затрат труда и издержек строительного производства.

Порядок составления календарного плана строительства:

1. составление перечня (номенклатуры) строительно-монтажных и других видов работ;
2. определение объемов строительно-монтажных и других видов работ;

3. выбор методов производства основных работ и ведущих машин;
4. расчет нормативной машино- и трудоемкости строительных процессов;
5. определение состава бригад и звеньев, участвующих в процессе строительства;
6. определение технологической последовательности выполнения работ;
7. установление сменности работ;
8. определение продолжительности отдельных видов работ и их совмещение между собой, а также корректировка числа исполнителей и сменности;
9. сопоставление расчетной продолжительности с нормативной и ввод поправок;
10. на основе выполнения плана разработка графиков потребности в различных ресурсах и их обеспечении.

Потребность строительства в кадрах определяется на основании объемов строительно-монтажных работ и выработки рабочих. Структура численности работающих: рабочие – 85 % от общего количества работающих, 15 % – ИТР, служащие, малый обслуживающий персонал, сторожевая охрана. В ПОС количество рабочих и работающих определяется по укрупненным показателям. После расчета потребного количества рабочих составляют ведомость, с отражением в ней профессий рабочих по отдельности для генподрядной и субподрядной организаций, с указанием численности общей, среднесуточной, по декадам, неделям. Также составляется график движения рабочих.

В ПОС расчет потребности в материалах, изделиях, конструкциях производится по укрупненным показателям на основании строительных норм или данных по проектам-аналогам.

Также составляется ведомость потребности и поставки строительных материалов, конструкций и изделий на объект.

При возведении крупных объектов составляются графики потребности по видам строительных конструкций и материалов (кирпич, бетон, раствор и др.), с целью планирования и определения загрузки производственных и транспортных мощностей.

Согласно постановления Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87 в ПОС не требуется составлять ведомость календарного планирования ра-

боты строительных машин и транспортных средств¹². В пояснительной записке указывают требуемое количество в соответствии с календарным планом строительства. При определении количества строительных машин необходимо учитывать возможность их использования на нескольких работах.

5.3 Технико-экономическое сравнение календарных планов строительства

После составления календарного плана строительства необходимо провести его оценку, для чего используется система технико-экономических показателей. В состав показателей технико-экономической оценки календарных планов, кроме общих для всех видов строительства показателей, которые отражают специфику конкретного здания или сооружения и местных условий территории строительства, но и показатели затрат времени на строительство, равномерности распределения объемов СМР по периодам строительства, равномерности распределения трудовых ресурсах по этапам строительства и равномерность ввода жилых домов в эксплуатацию.

Базовыми показателями для оценки могут служить нормы, установленные заданием, аналогичные проекты или варианты календарных планов, разработанных для одного объекта.

Технико-экономические показатели оценки календарного плана строительства:

1. Показатель, характеризующий сокращение сроков строительства комплекса объектов:

$$K_1 = \frac{T_n - T_{пл}}{T_n} \cdot 100\%,$$

где T_n – нормативная продолжительность строительства, мес.;

$T_{пл}$ – продолжительность строительства комплекса объектов по календарному плану строительства, мес.

Данный показатель рассчитывается в том случае, когда ПОС разрабатывается на объект, по которому может быть определена нормативная продолжительность строительства.

2. Показатель, характеризующий степень равномерности распределения объемов СМР:

¹² Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требований к их содержанию».

$$K_2 = \frac{C_{СМР}^{cp}}{C_{СМР}^{max}} \Rightarrow 1,$$

где $C_{СМР}^{cp}$ и $C_{СМР}^{max}$ – соответственно средняя квартальная за период строительства и максимальная квартальная величина объемов СМР, тыс.руб. (определяется по графику освоения объемов СМР).

3. Показатель равномерности движения рабочих:

$$K_3 = \frac{N_{max}}{N_{cp}},$$

где N_{max} и N_{cp} – соответственное максимальное и среднее количество рабочих за расчетный период, чел. (принимается по графику движения рабочих):

$$N_{cp} = \frac{Q_{пл}}{T_{пл}},$$

где $Q_{пл}$ – планируемые затраты труда по проекту, чел.дн.;

$T_{пл}$ – планируемая продолжительность строительства комплекса объектов по календарному плану, дн.

4. Показатель, характеризующий равномерность ввода жилых домов в эксплуатацию:

$$K_4 = \frac{F_{cp}}{F_{max}},$$

где F_{cp} , F_{max} – соответственно среднее и максимальное количество жилой площади по объектам комплекса в расчетный период строительства, m^2 (принимается по графику движения ввода жилой площади).

5. Экономический эффект для подрядчика от сокращения сроков строительства или продолжительности выполнения СМР, получаемый за счет снижения условно-постоянных расходов в составе себестоимости СМР:

$$\mathcal{E}_{уп} = УП \cdot \left(1 - \frac{T_{\phi}}{T_p}\right),$$

где УП – условно-постоянные расходы;

T_{ϕ} – фактический срок строительства;

T_p – расчетный срок строительства.

В состав условно-постоянных накладных расходов включаются административно-хозяйственные расходы с содержанием аппарата управления, износ временных нетитульных сооружений и приспособления и т.д. Сред-

нее значение условно-постоянных накладных расходов составляет 60% от нормативной величины накладных расходов.

Обобщающие показатели технико-экономической оценки календарного плана строительства.

6. Общая и удельная трудоемкость (на 1 м^2 полезной или жилой площади, на 1 м^3 здания, на 1 м^2 дороги и т.д.)

7. Выработка рабочего (руб./чел.-дн.):

$$B = \frac{C_{СМР}}{Q_{пл}},$$

где $Q_{СМР}$ – стоимость строительно-монтажных работ по всему комплексу;

$Q_{пл}$ – трудоемкость, выполненных СМР.

Тестовые задания для проверки знаний по теме «Календарное планирование строительства комплекса зданий и сооружений»

Укажите правильный ответ.

1. Календарный план – это

- а) проектный документ, в котором отображены сроки и стоимость выполнения подготовительных, строительно-монтажных и других работ в динамике;
- б) проектный документ поставки строительных материалов, изделий и конструкций;
- в) проектный документ использования строительных машин;
- г) проектный документ движения трудовых ресурсов.

$$K_1 = \frac{T_{пл} - T_{нл}}{T_{пл}} \cdot 100\%$$

2. Показатель, определяющийся по формуле

- а) показатель, характеризующий сокращение сроков строительства комплекса объектов;
- б) показатель, характеризующий степень равномерности распределения объемов СМР;
- в) показатель равномерности движения рабочих;
- г) показатель, характеризующий равномерность ввода жилых домов в эксплуатацию.

$$K_2 = \frac{C_{СМР}^{ср}}{C_{СМР}^{max}} \Rightarrow 1$$

3. Показатель, определяющийся по формуле

- а) показатель, характеризующий сокращение сроков строительства комплекса объектов;
- б) показатель, характеризующий степень равномерности распределения объемов СМР;
- в) показатель равномерности движения рабочих;
- г) показатель, характеризующий равномерность ввода жилых домов в эксплуатацию.

$$K_3 = \frac{N_{max}}{N_{cp}} ;$$

4. Показатель, определяющийся по формуле

- а) показатель, характеризующий сокращение сроков строительства комплекса объектов;
- б) показатель, характеризующий степень равномерности распределения объемов СМР;
- в) показатель равномерности движения рабочих;
- г) показатель, характеризующий равномерность ввода жилых домов в эксплуатацию.

$$K_4 = \frac{F_{cp}}{F_{max}} ;$$

5. Показатель, определяющийся по формуле

- а) показатель, характеризующий сокращение сроков строительства комплекса объектов;
- б) показатель, характеризующий степень равномерности распределения объемов СМР;
- в) показатель равномерности движения рабочих;
- г) показатель, характеризующий равномерность ввода жилых домов в эксплуатацию.

6. Показатель, характеризующий сокращение сроков строительства комплекса объектов, определяется по формуле:

а) $K_4 = \frac{F_{cp}}{F_{max}}$

б) $K_3 = \frac{N_{max}}{N_{cp}}$

в) $K_2 = \frac{C_{СМР}^{cp}}{C_{СМР}^{max}} \Rightarrow 1$

г) $K_1 = \frac{T_n - T_{пл}}{T_n} \cdot 100\%$

7. Показатель, характеризующий степень равномерности распределения объемов СМР, определяется по формуле:

а) $K_4 = \frac{F_{cp}}{F_{max}}$

б) $K_3 = \frac{N_{max}}{N_{cp}}$

в) $K_2 = \frac{C_{СМР}^{cp}}{C_{СМР}^{max}} \Rightarrow 1$

г) $K_1 = \frac{T_n - T_{пл}}{T_n} \cdot 100\%$

8. Показатель равномерности движения рабочих, определяется по формуле:

а) $K_4 = \frac{F_{cp}}{F_{max}}$

$$\begin{aligned} \text{б) } K_3 &= \frac{N_{max}}{N_{cp}} \\ \text{в) } K_2 &= \frac{C_{СМР}^{cp}}{C_{СМР}^{max}} \Rightarrow 1 \\ \text{г) } K_1 &= \frac{T_{н} - T_{пл}}{T_{н}} \cdot 100\% \end{aligned}$$

9. Показатель, характеризующий равномерность ввода жилых домов в эксплуатацию, определяется по формуле:

$$\begin{aligned} \text{а) } K_4 &= \frac{F_{cp}}{F_{max}} \\ \text{б) } K_3 &= \frac{N_{max}}{N_{cp}} \\ \text{в) } K_2 &= \frac{C_{СМР}^{cp}}{C_{СМР}^{max}} \Rightarrow 1 \\ \text{г) } K_1 &= \frac{T_{н} - T_{пл}}{T_{н}} \cdot 100\% \end{aligned}$$

10. Обобщающим показателем технико-экономической оценки календарного плана строительства является:

- а) показатель, характеризующий сокращение сроков строительства комплекса объектов;
- б) экономический эффект от сокращения сроков строительства или продолжительности выполнения СМР;
- в) трудоемкость работ;
- г) максимальное и среднее количество рабочих.

Глава 6

МОДЕЛИРОВАНИЕ В ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ. СЕТЕВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОБЪЕКТОВ И КОМПЛЕКСОВ

6.1 Понятия о модели и моделировании. Виды моделей. Модели, применяемые в организации строительства

Практика показывает, что самое лучшее средство для определения свойств объекта – проведенный эксперимент, т.е. исследование свойств и поведения объекта в определенных условиях.

Для решения любой задачи организации и управления характерно многообразие ее решения. Постоянное воздействие научно-технического прогресса на технику и технологии в строительной отрасли усложняют процессы управления и организации производства строительных работ, поэтому для принятия оптимальных решений требуется применение экономико-математических и вычислительных методов. Использование моделей – это отличительная черта экономико-математических методов.

Модель – это абстрактное отображение наиболее существенных характеристик, процессов и взаимосвязей реальных процессов.

Модель – условный образ объекта, сформированный для упрощения его исследования.

Моделирование – это процесс замены объекта исследования другими объектами, с целью получения информации о важных свойствах объекта-оригинала.

Моделирование:

- процесс создания или поиска объекта, который способен заменить объект-оригинал;
- процесс испытания и исследования модели;
- перенос, полученных на модели сведений на объект-оригинал.

О свойствах модели судят по существенным свойствам объектов, которые аналогичны и в модели, и в объекте оригинале, и являются основными для исследований и решений определенных задач.

В организационно-технологическом проектировании – моделирование используется для получения информации о свойствах и поведении реальных процессов в определенных условиях.

В практике моделирования различают два вида моделей:

- физическая,
- символическая или абстрактная.

Физическая модель – материальная система, отличающаяся от объекта-оригинала размерами, материалами и другими характеристиками. Например, макет здания или строительной конструкции.

Символическая или абстрактная модель – модель, созданная с помощью языковых, графических, математических инструментов описания и абстрагирования.

Наиболее часто применяемыми являются математические модели, которые в свою очередь классифицируются по следующим признакам:

1. в зависимости от характера математических зависимостей:
 - линейные модели – это модели, в которых все зависимости связаны линейными соотношениями,
 - нелинейные – это модели, в которых имеются в наличии хотя бы частично нелинейные соотношения;
2. в зависимости от анализируемых значений:
 - детерминированные – модели, в которых учитываются усредненные показатели исследуемых параметров,
 - вероятностные – модели, в которых предусматривается случайных характер тех или иных параметров и процессов;
3. в зависимости от времени исследования:
 - статические – модели, фиксирующие только один период времени,
 - динамические – модели, в которых рассматриваются и рассчитываются параметры по различным периодам исследования;
4. в зависимости от степени заданности параметров:
 - оптимизационные – модели, в которых выбор элементов самого процесса осуществляется с учетом экстремизации целевой функции,
 - неоптимизированные – модели, с заранее заданными объемами выпуска производства;
5. в зависимости от степени детализации составляющих процесса:
 - с высоким уровнем детализации – модель, отображающая многие факторы процесса или включающая в себя большое количество элементарных составляющих,
 - агрегированные – укрупненные модели, в которых объединено множество параметров, близких по значению.

К моделям предъявляют ряд требования. Выбор модели осуществляется исходя из характера процесса, вида деятельности, целевой направлен-

ности изучаемого процесса, имеющейся информации и требований, предъявляемым к точности получаемых решений. К моделям предъявляют два противоречивых требования: соответствие (адекватность) и простота. По этой причине в модель включают только наиболее существенные свойства объекта.

Одной из основных моделей, применяемых в строительстве, является график Ганта – календарный линейный график, на котором в масштабах времени показывают последовательность и сроки выполнения различных видов работ. Реже применяют разновидность линейного графика – циклограмму.

Достоинством линейного графика является простота исполнения и наглядность хода проведения работ. Но строительные процессы – это динамичная система, которая на линейном графике показана статической схемой, отображающей положение на объекте строительства в конкретный момент времени. Линейный график не отображает сложность модели процесса и неадекватен оригиналу.

Недостатками линейных графиков считают:

- отсутствие наглядного изображения взаимосвязей между отдельными работами (операциями), так как зависимость работ определяется только единой линией и отображается как неизменная, по этой причине технологические и организационные решения принимаются как постоянные и теряют свое практическое назначение после начала их реализации;
- жесткость, негибкость структуры линейного графика;
- сложность корректировки линейного графика в случае изменения условий при производстве работ;
- необходимость неоднократного составления в зависимости от изменений на строительной площадке, что трудновыполнимо из-за дефицита времени;
- сложность вариантной проработки и ограничение возможности прогнозирования хода строительных процессов.

Все вышеперечисленные недостатки снижают эффективность применения линейных графиков в процессе управления и организации строительным производством.

Еще одной моделью, применяемой в процессе организации строительства является сетевая модель, которая свободна от недостатков и позволяет формализовать расчеты для передачи на компьютер.

Теория графов (раздел современной математики) лежит в основе сетевого моделирования.

Графом называют геометрическую фигуру, состоящую из конечного или бесконечного множества точек и линий, соединяющих эти точки. В графе различают точки – вершины графов, соединяющие их линии (если они не ориентированы) – ребра, и линии, имеющие направление – дуги. На рис. 6.1 приведены примеры неориентированного и ориентированного графов.

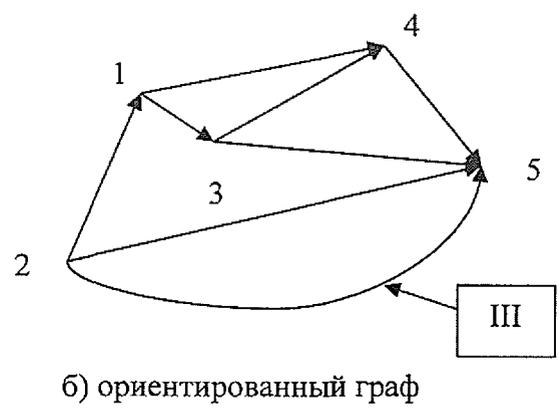
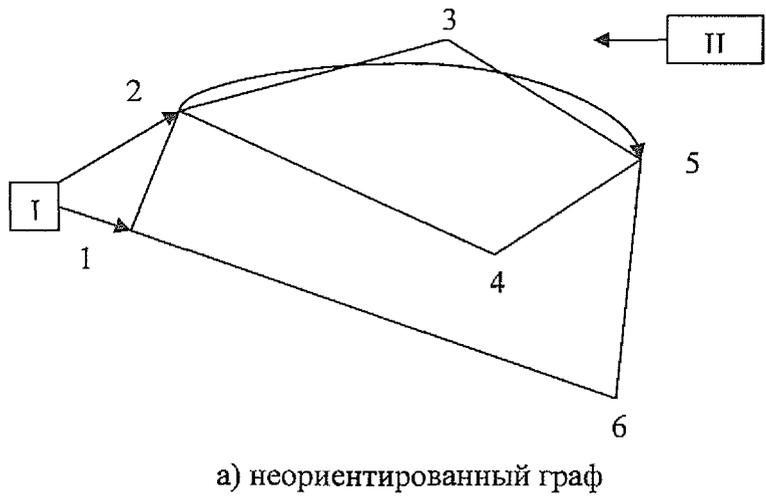


Рис. 6.1. Примеры неориентированного и ориентированного графов: I – вершина; II – ребро; III – дуги

6.2 Основы построения сетевой модели

Сетевая модель (сетевой график) – модель, в которой графически отображены все работы и операции в строгой технологической последовательности, которую необходимо выполнить для создания или строительства чего-либо.

Преимуществами сетевого планирования является то, что сетевой график позволяет выявить из всех работ, те работы, от своевременности выполнения которых зависит общий срок сдачи объекта. Эти работы называют **критическими работами**.

Основные элементы сетевого графика: работа, событие, путь.

Работа – процесс или действие, приводящие к определенному результату.

Выделяют следующие виды работ:

– действительная – это процесс, имеющий временные границы и требующий затрат ресурсов,

– работа-ожидание – это процесс, имеющий временные границы, но не требующий никаких затрат, кроме затрат времени,

– фиктивная работа – логическая связь между двумя работами, не требующая никаких затрат и указывающая возможность одной работы непосредственно зависеть от результатов другой. Продолжительность фиктивной работы равна нулю.

Над каждой работой указывают либо продолжительность, либо наименование, либо номер работы. На рис. 6.2 показаны условные изображения видов работ.

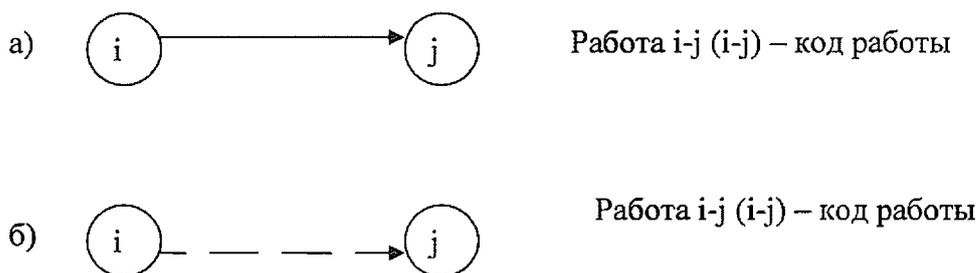


Рис. 6.2. Условные обозначения видов работ: а) – действительная работа и работа-ожидание; б) – фиктивная работа; i – события (i-е событие)

Событие – действие, определяющее окончание одной или нескольких работ и одновременное начало последующих работ. Любая работа может соединять только два события.

Различают следующие виды событий:

- начальное или предшествующее событие – это событие, из которого выходит работа по отношению к данной работе;
- конечное или последующее – событие, в которое заходит работа;
- исходное – событие, которое не имеет предшествующих работ.

Путь – непрерывная последовательность работ между двумя событиями.

Полный путь – непрерывная последовательность работ от исходного до завершающего события.

Укороченный путь – непрерывная последовательность работ от исходного до любого промежуточного события до завершающего.

Критический путь – полный путь на сетевом графике с наибольшей продолжительностью, определяющий минимально необходимое время для выполнения всех видов работ.

Подкритический путь – путь, близкий по продолжительности к критическому, который при определенных условиях может стать критическим.

Правила построения сетевого графика:

1. Установление работ, которые должны быть завершены до начала данной;
2. Определение работ, которые могут выполняться одновременно;
3. Установление работ, которые могут начинаться после завершения данной работы;
4. Построение сетевого графика слева направо;
5. Проверка сетевого графика на наличие «тупиковых» и «хвостовых» событий (см. рис. 6.3);

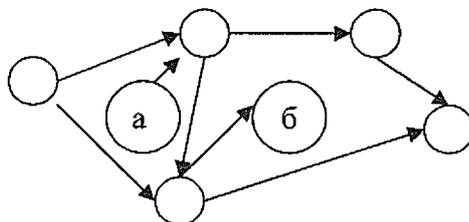


Рис. 6.3. Примеры «тупиковых» и «хвостовых» событий: а – «хвостовое» событие; б – «тупиковое» событие

6. Проверка сетевого графика на наличие изолированных участков, замкнутых контуров и петель (рис. 6.4);

7. Установление соблюдения условия, согласно которому любые события могут быть связаны не более, чем одной работой, в случае обнаружения на сетевом графике параллельной работы, необходимо ввести фиксированное событие и фиктивную работу (рис. 6.5);

8. Выявление работы, для начала выполнения которой необходимо лишь частичное выполнение предшествующей работы и разбивка ее на части (рис. 6.6)

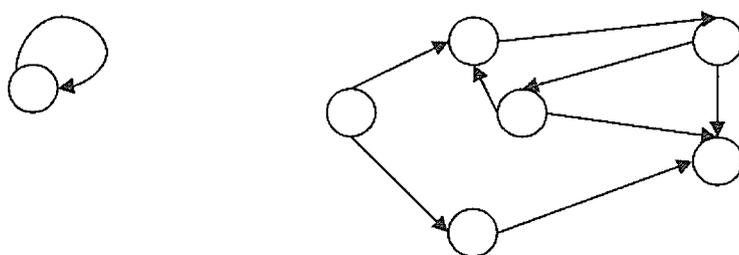


Рис. 6.4. Примеры изолированных участков, замкнутых контуров и петель

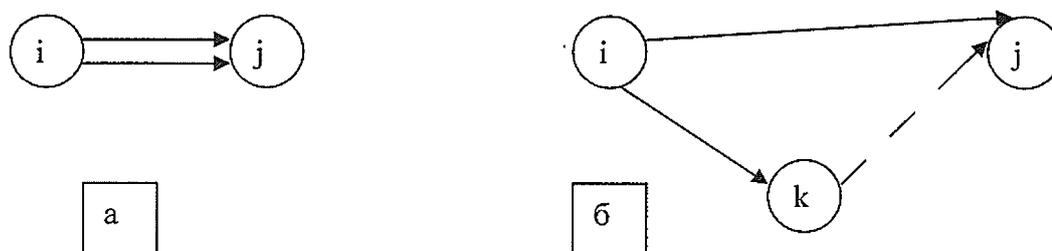


Рис. 6.5. Примеры параллельной работы (а) и ввод фиксированной работы и фиксированного события

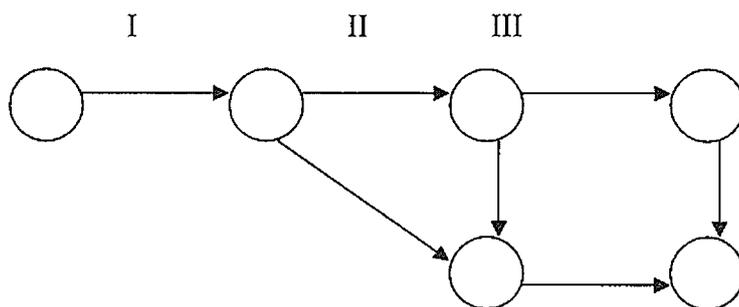


Рис. 6.6. Пример разбивки работы на части

9. Избегание на сетевом графике пересечения работ и стрелок;

10. Проверка сетевого графика на наличие работ и событий, имеющих одинаковые номера и коды;

11. Нумерация событий слева направо и сверху вниз после его построения:

- исходное событие – 0 или 1,
- вычеркиваются все выходящие работы из данного события,
- следующий номер присваивают событию, у которого все входящие работы вычеркнуты,
- в случае, когда событий, у которых все работы вычеркнуты окажется несколько, то нумерация произвольна.

6.3 Расчет параметров сетевого графика

Существует два вида сетевых графиков:

1. Детерминированный (определенный) – график, на котором временные параметры установлены по нормам и нормативам;
2. Стохастический (неопределенный) – график, на котором продолжительность работ определяется опытным путем.

Фрагмент сетевого графика представлен на рис. 6.7.

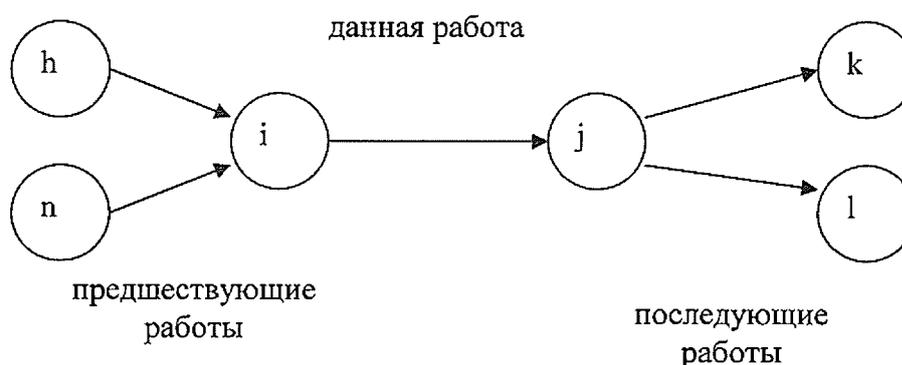


Рис. 6.7. Фрагмент сетевого графика

Основные параметры для расчета сетевого графика:

t_{ij} – продолжительность выполнения работы;

t_{ij}^{pn} и t_{ij}^{po} – возможные сроки раннего начала и раннего окончания данной работы;

t_{ij}^{mn} и t_{ij}^{no} – допустимые сроки позднего начала и позднего окончания данной работы;

T_L – продолжительность любого пути;

$T_{кр}$ – продолжительность критического пути;

r_{ij} – частичный резерв времени данной работы или запас времени, на который допускается сдвинуть начало выполнения работы, при этом раннее начало последующих работ останется неизменным;

R_{ij} – полный резерв времени данной работы или запас времени, на который можно сдвинуть начало выполнения работ, при неизменной длине критического пути;

R_L – полный резерв пути L.

Существует несколько способов расчета параметров сетевого графика:

- аналитический,
- табличный,
- графический,
- с использованием программных продуктов.

Аналитический метод расчета детерминированного сетевого графика. Расчет параметров сетевого графика данным методом начинается с определения ранних сроков начала и окончания работ. Расчет производится слева направо от исходного события к завершающему. Все работы, которые выходят из исходного события равны нулю

$$t_{\text{вых.исх.}}^{pn} = 0.$$

Раннее окончание работы, выходящие из начального события и имеющие продолжительность выполнения работы t_{ij} определяется как:

$$t_{ij}^{po} = t_{ij}^{pn} + t_{ij}.$$

Если у работы i - j только одна предшествующая работа, то ее раннее начало равно раннему окончанию предшествующей работы:

$$t_{ij}^{pn} = t_{hi}^{po}.$$

Если у данной работы i - j две и более предшествующие работы, то время ее раннего начала определяется как максимальное значение из ранних окончаний предшествующих работ:

$$t_{ij}^{pn} = \max\{t_{hi}^{po}, t_{ni}^{po}\}.$$

Максимально раннее окончание работ, входящих в завершающее событие, определяет длину критического пути и одновременно поздние окончания этих работ:

$$T_{кр} = \max\{t_{ак.зад.}^{по}\} = t_{ак.зад.}^{но}$$

Поздние сроки начала и окончания работ рассчитываются от завершающего события к исходному, справа налево. Допустимые сроки позднего начала работ определяются следующим образом:

$$t_{ij}^{мн} = t_{ij}^{но} - t_{ij}$$

Если у данной работы только одна последующая работа, то ее позднее окончание совпадает с поздним началом последующей работы:

$$t_{ij}^{но} = t_{jk}^{мн}$$

Если у данной работы последующих работ две и более, то время позднего окончания определяем как:

$$t_{ij}^{но} = \min\{t_{jk}^{мн}, t_{jl}^{мн}\}$$

Работы критического пути – это работы, у которых совпадают ранние и поздние начала, ранние и поздние окончания, а также отсутствуют частный и полный резервы.

Частный резерв времени определяется по формуле:

$$r_{ij} = t_{jk}^{пн} - t_{ij}^{по}$$

Полный резерв времени работы i-j равен:

$$R_{ij} = t_{ij}^{мн} - t_{ij}^{пн} = t_{ij}^{но} - t_{ij}^{по}$$

Полный резерв пути:

$$R_L = T_{кр} - T_L$$

Аналитический метод расчета стохастического сетевого графика.

Оценка времени выполнения работ производится в зависимости от степени известности работ:

- однозначная;
- двухзначная;
- трехзначная.

В случае, когда всем работам дается однозначная оценка выполнения норм и нормативов, используется однозначная оценка.

Двухзначная оценка выполняется в том случае, когда работы выполняются впервые, и нет данных о результатах их выполнения. Тогда производят оценку оптимистичную и пессимистичную.

Оптимистичная оценка ($t_{ij\min}$) – это минимальное время выполнения работы при благоприятных условиях, а пессимистичная ($t_{ij\max}$) – максимальное время выполнения работы в менее благоприятных условиях.

После выполнения расчетов по оптимистичной и пессимистичной оценки работ вычисляют среднюю продолжительность выполнения работ:

$$t_{ij} = \frac{3t_{ij\min} + 2t_{ij\max}}{5}.$$

При проведении трехзначной оценки к оптимистичной и пессимистичной оценкам добавляют реалистическую оценку $t_{ij\text{на}}$ – наиболее вероятное время выполнения работ:

$$t_{ij\max} < t_{ij\text{на}} < t_{ij\min}.$$

Отсюда средняя продолжительность выполнения работ определяется:

$$t_{ij} = \frac{t_{ij\min} + 4t_{ij\text{на}} + t_{ij\max}}{6}.$$

Последующий расчет параметров сетевого графика ведется по алгоритму расчета параметров детерминированных сетевых графиков.

Табличный метод расчета сетевых графиков. Данный метод производится в таблице стандартной формы приведенной в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Расчет параметров сетевого графика

Количество предшествующих работ	Код работ	t_{ij}	t_{ij}^{pn}	t_{ij}^{po}	t_{ij}^{mn}	t_{ij}^{no}	R_{ij}	r_{ij}
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Вначале переносим коды работ в графу 2 с сетевого графика в порядке возрастания номер, далее проставляем в соответствующие графы продолжительность каждого вида работ. По номерам конечных событий либо по сетевому графику заполняем столбец 1. определение сроков раннего начала и окончания производится сверху вниз параллельно по формулам и правилам аналитического метода расчета сетевых графиков, а расчет сроков позднего начала и окончания работ осуществляется параллельно снизу вверх. Расчет столбцов 6 и 7 необходимо начинать со столбца 7. резервы рассчитываются по формулам приведенным в описании аналитического метода.

Графический метод расчета сетевого графика. Расчет показателей сетевого графика данным методом производится внутри события, которое разделяется на шесть секторов (рис. 6.8).

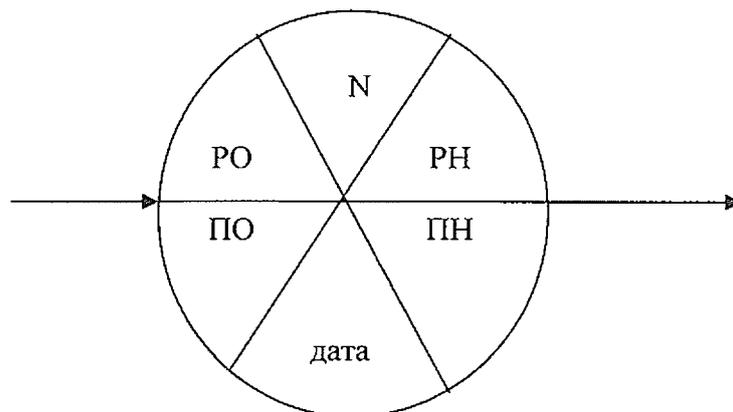


Рис. 6.8. Схема события при графическом методе расчета сетевого графика: N – номер работы; дата – дата события по календарю

Расчет сетевого графика графическим методом, можно использовать при небольшом количестве событий и соответственно небольшом сетевом графике.

В случае если у данного события несколько последующих работ, то сектор ПН необходимо разделить на несколько секторов.

6.4 Оптимизация сетевого графика

Процесс корректировки сетевого графика, с целью приведения его в соответствие с заданными параметрами называется оптимизацией сетевого графика. Существует ряд ограничений:

- время,
- материальные, финансовые, трудовые и другие ресурсы,
- требуемые технико-экономические показатели.

Существуют несколько способов оптимизации сетевого графика:

1. концентрация ресурсов на работах критического пути,
2. применение новых прогрессивных технологий на работах критического пути с целью сокращения продолжительности этих работ,
3. изменение конфигурации сетевого графика.

Так как продолжительность всех работ определяется длиной критического пути, то в первую очередь оптимизировать необходимо работы критического пути.

В зависимости от полноты решаемой оптимизационной задачи выделяют частную и комплексную оптимизацию.

Частная оптимизация – выбор варианта выполнения работ сетевого графика, осуществляемого с минимальными затратами при неизменном критическом пути, либо выбор варианта выполнения работ при максимально возможном сокращении критического пути при фиксированных (постоянных) затратах.

Комплексная оптимизация – нахождение оптимального соотношения затрат и сроков выполнения работ.

В процессе оптимизации сетевого графика устанавливаются две пары оценок:

1. C_{\min} , t_n – минимальные денежные затраты, при которых работы может быть выполнена за нормальное время;
2. C_{\max} , C_{\min} – минимально возможное время выполнения работы, которая является наиболее затратной в стоимостном выражении.

На базе проведенных оценок определяем коэффициент сокращения затрат на ускорение выполнения работ на одну единицу времени K_{ij} (коэффициент напряженности):

$$K_{ij} = \frac{C_{\max} - C_{\min}}{t_n - t_{\min}}.$$

Этапы процесса оптимизации сетевого графика:

1. рассчитать минимальные сроки выполнения работ;
2. определить критический путь в новых условиях (после полного сокращения ряда работ, у которых были выявлены резервы времени);
3. осуществить выборочное сокращение времени выполнения работ с условием, чтобы длительность не была меньше минимального срока разработки (максимально сокращают менее дорогие работы, т.е. работы с наименьшим коэффициентом напряженности).

Тестовые задания для проверки знаний по теме

«Моделирование в организационно-технологическом проектировании Сетевое моделирование при строительстве объектов и комплексов»

Укажите правильный ответ.

1. Процесс или действие, приводящие к определенному результату:
 - а) работа;
 - б) событие;
 - в) путь;
 - г) действие.

2. Действие, определяющее окончание одной или нескольких работ и одновременное начало последующих работ:

- а) работа;
- б) событие;
- в) путь;
- г) действие.

3. Непрерывная последовательность действий между двумя событиями:

- а) работа;
- б) событие;
- в) путь;
- г) действие.

4. Процесс, имеющий временные границы и требующий затрат ресурсов:

- а) действительная работа;
- б) работа-ожидание;
- в) фиктивная работа;
- г) нулевая работа.

5. Процесс, имеющий временные границы, но не требующий никаких затрат, кроме затрат времени:

- а) действительная работа;
- б) работа-ожидание;
- в) фиктивная работа;
- г) нулевая работа.

6. Логическая связь между двумя работами, не требующая никаких затрат и указывающая возможность одной работы непосредственно зависеть от результатов другой. Ее продолжительность равна нулю:

- а) действительная работа;
- б) работа-ожидание;
- в) фиктивная работа;
- г) нулевая работа.

7. Событие, из которого выходит работа по отношению к данной работе:

- а) начальное или предшествующее событие;
- б) конечное или последующее;
- в) исходное;
- г) нулевое.

8. Событие, в которое заходит работа:

- а) начальное или предшествующее событие;
- б) конечное или последующее;
- в) исходное;
- г) нулевое.

9. Событие, которое не имеет предшествующих работ:

- а) начальное или предшествующее событие;
- б) конечное или последующее;
- в) исходное;
- г) нулевое.

10. Событие, которое не имеет предшествующих работ:

- а) полный путь;
- б) укороченный путь;
- в) критический путь;
- г) подкритический путь.

11. Непрерывная последовательность работ от исходного до любого промежуточного события до завершающего:

- а) полный путь;
- б) укороченный путь;
- в) критический путь;
- г) подкритический путь.

12. Путь на сетевом графике с наибольшей продолжительностью, определяющий минимально необходимое время для выполнения всех видов работ:

- а) полный путь;
- б) укороченный путь;
- в) критический путь;
- г) подкритический путь.

13. Путь, близкий по продолжительности к критическому, который при определенных условиях может стать критическим:

- а) полный путь;
- б) укороченный путь;
- в) критический путь;
- г) подкритический путь.

14. График, на котором временные параметры установлены по нормам и нормативам:

- а) вероятностный;
- б) стохастический (неопределенный);
- в) аналитический;
- г) детерминированный (определенный).

15. График, на котором продолжительность работ определяется опытным путем:

- а) вероятностный;
- б) стохастический (неопределенный);
- в) аналитический;
- г) детерминированный (определенный).

Глава 7

ПОТОЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТОВ И КОМПЛЕКСОВ

7.1 Основные закономерности, параметры и разновидности строительного потока (СП)

На практике существует несколько методов организации работ: последовательный, параллельный и поточный.

Последовательный метод производства работ в строительстве заключается в том, что здания или сооружения возводятся одно за другим последовательно. Единственным достоинством данного метода является низкая потребность во всех видах ресурсов, недостатками можно назвать очень большую продолжительность процесса строительства и неравномерность использования трудовых, материальных, финансовых и других ресурсов. При количестве зданий n и времени возведения t продолжительность строительства комплекса зданий будет определяться как

$$T = n \cdot t.$$

Параллельный метод производства работ предполагает параллельное ведение одних и тех же работ на всех объектах одновременно. продолжительность строительства при таком методе ведения работ будет равна:

$$T = t.$$

Значительным недостатком является очень высокая интенсивность потребления трудовых ресурсов, строительных конструкций и материалов, техники и другого в относительно короткий срок, единственным преимуществом является минимальный срок строительства.

Поточный метод объединяет в себе последовательный и параллельный методы выполнения строительного-монтажных и других работ.

Впервые поточный метод в строительстве стали применять в 30-е годы XX века при возведении малоэтажных домов из сборных деталей. Позже была сформулирована и разработана теория поточной организации строительства.

При использовании данного метода строительный процесс разбивают на частные строительные потоки (работы по возведению фундаментов, включающие в себя земляные работы и непосредственно устройство фундаментов, возведение надземной части зданий и сооружений, отделочные, электромонтажные работы и т.д.), по возможности каждая из работ должна выполняться за равный промежуток времени. При этом все работы выпол-

няются в технологической последовательности таким образом, что, закончив работы на первом объекте бригады переходят на следующий объект. В итоге продолжительность строительства значительно снижается по сравнению с последовательным методом строительства, при этом потребление всех видов ресурсов равномерно и все бригады работают длительное время непрерывно.

Условия, необходимые для организации поточного производства в строительстве:

- 1 наличие специализированных бригад или звеньев, выполняющих определенные виды работ;
- 2 разбивка объекта строительства на захватки, участки и ярусы;
- 3 определение рациональной технологической последовательности выполнения всех трудовых процессов;
- 4 работа одной специализированной бригады (звена, организации) на каждой захватке.

Потоки классифицируют по следующим критериям.

1. В зависимости от вида продукции:

Частный поток – строительный поток, включающий в себя один или несколько процессов, выполняемых на частных фронтах работ бригадой или звеном.

Специализированный поток – комплекс взаимосвязанных частных потоков, связанных технологией, объединенных единой системой параметров и схемой потока, а также конечной строительной продукцией (конструктивными элементами или частями зданий и сооружений).

Объектный поток – совокупность технологически и организационно связанных объектных потоков, результатом работы которых является общая продукция, представленная в виде законченного строительством отдельных зданий и сооружений или группы однородных объектов.

Комплексный поток – совокупность организационно связанных объектных потоков, результатом работы которых являются законченные строительством промышленные предприятия, их очереди, пусковые комплексы, жилые районы и кварталы и т.д.

2. В зависимости от продолжительности:

Краткосрочные потоки – потоки, продолжительность которых составляет 1-2 года.

Долгосрочные потоки – потоки, продолжительность которых составляет 5-10 лет, подразделяются на отраслевые и территориальные.

3. В зависимости от степени ритмичности:

Ритмичные потоки – потоки, у которых продолжительность выполнения работ каждой бригады одинакова на частных фронтах работы.

Разноритмичные потоки – потоки, имеющие на одготипных работах одинаковые ритмы и различные – на разнотипных.

Неритмичные потоки – потоки, у которых продолжительность выполнения различных работ каждой отдельной бригадой на частных фронтах неодинакова.

Поточная организация производства применяется не только для отдельных объектов или комплексов объектов, но и при проведении отдельных видов строительно-монтажных и других работ. На строительных объектах выделяют следующие методы организации:

– **поточно-операционный** – применяется при организации труда в звеньях, предусматривая разделения труда между рабочими в звене на операции, которые выполняются ритмично друг за другом;

– **поточно-расчлененный** – организация труда в бригадах, заключающаяся на разделение бригады на звенья, работа которых организуется последовательно и ритмично;

– **поточно-комплексный** – организация труда в комплексных строительных бригадах при выполнении сложных комплексов строительно-монтажных работ или конструктивных элементов зданий и сооружений, путем организации ритмичного выполнения работ бригадами различных профессий.

7.2 Основные понятия поточной организации производства в строительстве

При проектировании поточной организации строительства и производства строительно-монтажных работ используется ряд понятий.

Фронт работ – территория или пространство, на котором осуществляются работы.

Захватка – часть фронта работ, на который он разделяется для организации последовательного и ритмичного выполнения различных работ, с целью последовательного перехода бригад с захватки на захватку без нарушения технологии.

Делянка – это часть захватки.

Ритм работы или модуль цикличности – это время выполнения работ бригадой на захватке (ярусе).

Шаг потока – промежуток времени, через который следующая бригада начинает выполнять следующие работы, предусмотренные технологией, на одной захватке.

Продолжительность потока – общий срок выполнения всех работ в потоке.

Период развертывания – период от начала работы первой бригады в потоке до момента захода последней бригады на первую захватку.

Период свертывания – период с момента окончания работы первой бригады на последней захватке до момента окончания работы на ней последней бригады.

Период установившегося потока – период одновременной работы всех бригад на всех захватках.

Период выпуска готовой продукции – период работы последней бригады на всех захватках.

Интенсивность потока – объем выпуска готовой продукции за единицу времени.

7.3 Последовательность формирования потоков

Расчет строительных потоков

7.3.1 Последовательность формирования потоков

Данными для формирования строительных потоков являются данные об объемах строительно-монтажных и других работ подлежащих выполнению, согласно проектной документации. При наличии рабочих чертежей и сметной документации, объемы работ берутся из них, в случае формирования потока на стадии рабочего проекта, объемы работ с трудоемкостями рассчитываются по укрупненным показателям на основе фактических затрат по данным объектов-аналогов.

Также необходимы данные о разбиении объекта на пусковые очереди и комплексы, их состав и очередность строительства, а также данные о сроках (нормативных или договорных) ввода очередей и комплексов в эксплуатацию.

В случае расчета трудоемкости работ по комплексам и объектам используются внутренние нормы затрат различных ресурсов данной строительной организации, которые соответствуют применяемым методам и способам выполнения строительно-монтажных и других работ.

Формирование строительных потоков осуществляется в следующей последовательности:

1. Определение комплексов работ, необходимых по технологии;
2. Расчет трудоемкости производства этих работ;
3. Разбивка фронта работ на захваты, по возможности, на равные по трудоемкости их выполнения;
4. Расчет сроков выполнения работ по их комплексам на захватках;
5. Анализ параметров потока;
6. Обеспечение улучшения полученных в результате анализа параметров, в случае неудовлетворительных значений;
7. Корректировка первоначально сформированного потока в сторону его улучшения.

7.3.2 Расчеты параметров потоков

Для определения основных закономерностей потоков вводятся следующие обозначения:

- T_0 – продолжительность ритмичного потока, дни;
- m – число организационно-технологических модулей (захваток), шт.;
- n – количество процессов или видов работ в потоке, шт.;
- t – продолжительность работ (процесса) на захватке, дни;
- T_p – период развертывания потока, дни, $T_p = (n - 1) * t_p$;
- t_p – шаг потока или период включения в работу частного потока, дни.

Примеры линейного графика и циклограммы ритмичного потока приведены на рис. 7.1 и 7.2.

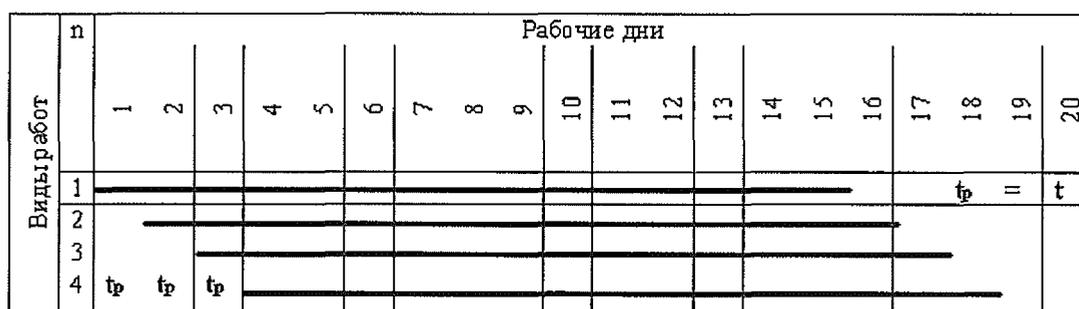


Рис. 7.1. Линейный график ритмичного потока

Расчет параметров равноритмичного потока. Для того, чтобы установить основные закономерности ритмичного потока, примем следующие условные обозначения:

T_0 – общая продолжительность потока, дн.;

N – число частных фронтов работ (захваток, участков или объектов),

шт.

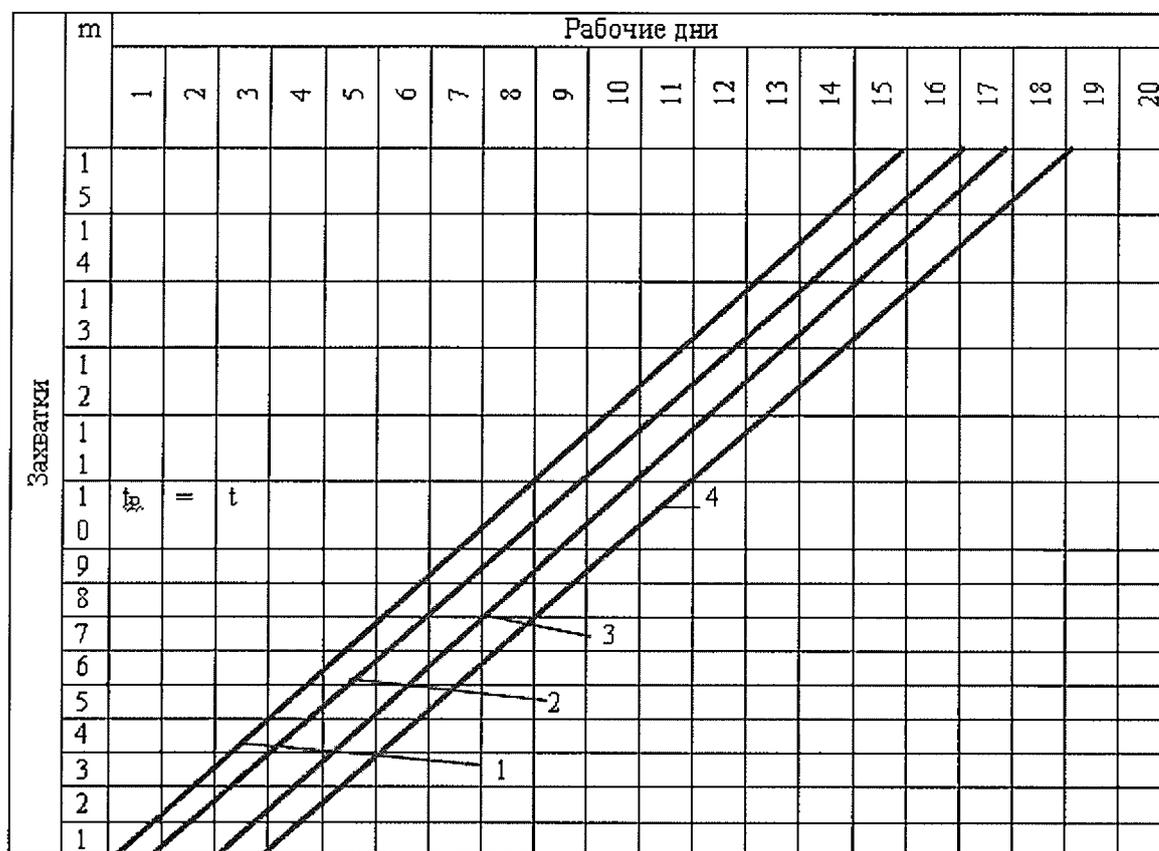


Рис. 7.2. Циклограмма ритмичного потока: 1, 2, 3, 4 – номера частных потоков

b – количество бригад (звеньев), шт.;

a – число выполняемых процессов в потоке, шт.;

t – шаг потока (период выпуска готовой продукции или период включения в работу частного потока), дн.;

K – ритм работы бригады (продолжительность работы бригад на частных фронтах работ), дн.;

T_1 – период развёртывания потока, дн.;

T_2 – период выпуска готовой продукции.

Графически строительный поток представляют в виде циклограммы М.С. Будникова (1935г.), на которой отображается календарная шкала линейного графика, а работа каждой бригады изображается наклонной линией, идущей слева направо и показывающая переход бригады с одной захватки на другую.

По заданным и принятым параметрам строим циклограмму потока с постоянным ритмом работы бригад (рис. 7.3).



- Условные обозначения:
- _____ – 1 бригада,
 - – 2 бригада,
 - – 3 бригада.

Рис. 7.3. Циклограмма ритмичного потока с постоянным ритмом работы бригад

По рис. 7.3 видно, что общая продолжительность потока определяется как

$$T_0 = T_1 + (N - 1) \cdot t = \sum K_i \cdot b_i + (N - 1) \cdot t.$$

При проектировании потоков учитывают также возможные технологические ($t_{тех}$) и организационные ($t_{орг}$) перерывы.

Технологические перерывы возникают, если последующую работу можно выполнять только после перерыва, обусловленного технологией производства, например, сушка штукатурки до начала малярных работ.

Организационные перерывы могут возникнуть по условиям техники безопасности, накопления фронта работ и др.

Если данные перерывы не учтены, то они включаются в формулы общей продолжительности потока:

$$T_0 = T_1 + (N - 1)t + \sum_1^e t_{mex} + \sum_1^z t_{opz} ;$$

$$T_0 = \sum_{i=1}^b K_i b_i + (N - 1)t + \sum_1^e t_{mex} + \sum_1^z t_{opz} ,$$

где $\sum_1^e t_{mex}$ – сумма технологических перерывов на одной захватке, дн.;

$\sum_1^z t_{opz}$ – сумма организационных перерывов на одной захватке, дн.

Расчет параметров кратноритмичного потока. В кратноритмичных потоках ритмы работы бригад или звеньев, выполняющих определенные процессы, при переходе с захватки на захватку не изменяются, но сами по себе они не равны друг другу. В процессах с повышенной трудоемкостью ритмыкратно больше, чем в процессах, имеющих наименьший ритм.

Для расчета ритмичных потоков с кратным ритмом необходимо знать число захваток, объемы работ на захватках и продолжительность технологических перерывов. Шаг потока (t) принимают равным наименьшему ритму работы бригад.

Общая продолжительность работы всех бригад на одной захватке определяется как сумма

$$K_1 + K_2 + K_3 + K_4 + K_5.$$

Количество бригад участвующих в выполнении работ определяем по формуле

$$n_{бр} = \frac{\sum_{i=1}^a K_i}{t}.$$

Определяем общую продолжительность специализированного потока по формуле

$$T_0 = T_1 + (N - 1)t + \sum_{i=1}^e t_{mex} .$$

Циклограмма потока строится в осях координат: по оси ординат откладываем необходимое количество захваток, а по оси абсцисс – продолжительность работ в днях, строим циклограмму специализированного потока и диаграмму потребности рабочей силы (рис. 7.4).

В осях ординат проводим линию хода работ сначала для первого частного потока, а после освобождения первой захватки – для второго.

Аналогично строятся циклограммы работ остальных бригад.

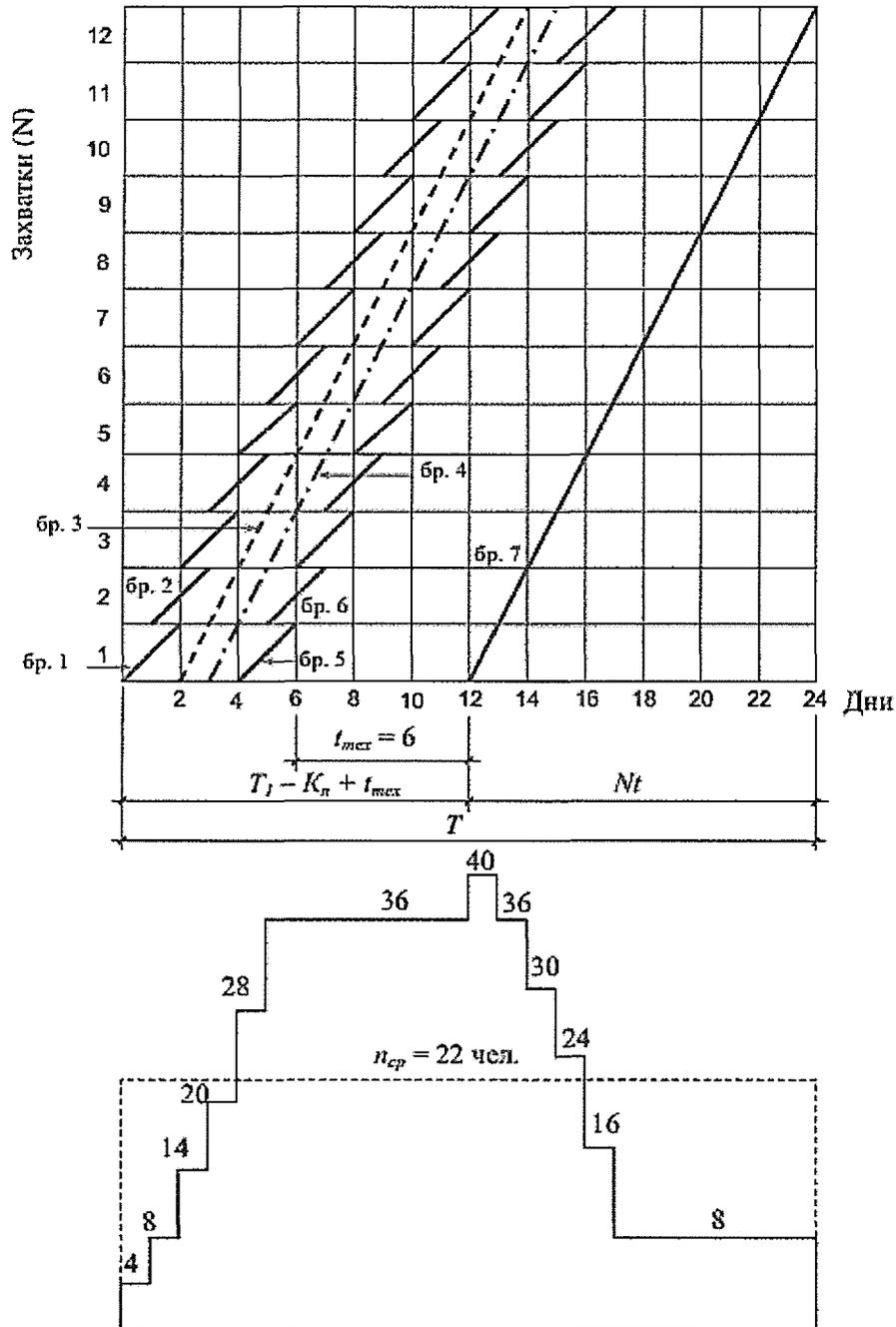


Рис. 7.4. Циклограмма специализированного потока и график потребности рабочих

На основе диаграммы потребности рабочей силы определяется среднее количество исполнителей в специализированном потоке по формуле

$$n_{cp} = \frac{t \sum_{i=1}^b R_i}{T_0},$$

где t_i – продолжительность частного потока с наименьшим ритмом, дн.,

b – число бригад,

R_i – количество исполнителей в бригаде, выполняющих работы в частном потоке.

Далее рассчитываем показатель равномерности потока по количеству рабочих:

$$a_1 = \frac{N}{N + n_{бр} - 1 + \sum_{i=1}^e t_{max}}.$$

Показатель равномерности потока по времени определяется как

$$a_2 = \frac{N - n_{бр} + 1 + \sum_{i=1}^e t_{max}}{N + n_{бр} - 1 + \sum_{i=1}^e t_{max}}.$$

Чем больше a_1 , тем равномернее поток. В пределах a_1 стремится к 1, для установившихся потоков $a_1 = 0,5$.

Степень поточности характеризует показатель a_2 . Если $a_2 \leq 0,5$, то установившегося потока нет.

Расчет параметров неритмичных потоков. Особенностью организации неритмичных являются изменяющиеся ритмы работы бригад или звеньев при переходе на другую захватку.

Для расчета параметров неритмичных потоков необходимо знать: общее число захваток, состав работ и количество исполнителей на каждой работе и трудоемкость каждой работы.

Задача может быть решена аналитическим или графическим способом.

Аналитический способ. По условию поточной организации работ на одной захватке может работать только одна бригада. Поэтому в процессе работ предусматриваются организационные перерывы между работой смежных бригад или, так называемые, пустующие захватки. Пустующие захватки – характерный признак неритмичных потоков.

Определяем интервал времени C , через который последующая бригада может включиться в выполнение своей работы на первой захватке.

Сначала строим циклограмму работы первой бригады. Далее записываем продолжительность работы бригады № 1 нарастающим итогом, начи-

ная со второй захватки, т.е. составляем ряд чисел:

$$\sum_2^2 K_1; \sum_2^3 K_1; \sum_2^4 K_1; \sum_2^5 K_1; \sum_2^6 K_1; \sum_2^7 K_1; \sum_2^8 K_1.$$

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

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

Интервал между началами работы смежных бригад определится по формуле:

$$C = a_{\max} + k_{\text{пред}},$$

где a_{\max} – наибольшее положительное значение разности чисел рядов;

$k_{\text{пред}}$ – ритм работы предшествующей бригады на первой захватке.

Откладываем на оси времени (рис. 7.5) полученный интервал, равный C , от начала координат и находим точку начала работы второй бригады. Затем строим циклограмму работы второй бригады.

Аналогичным способом увязываем работу последующих бригад и строим циклограмму.

На основе циклограммы потока строим диаграмму потребности в рабочих.

Общая продолжительность неритмичного специализированного потока определяется по формуле:

$$T_0 = \sum_{i=1}^{b-1} k_i + \sum_1^{b-1} a_{\max} + T_{\text{бр.н}},$$

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

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

$T_{\text{бр.н}}$ – продолжительность работы последней бригады на всех захватках.

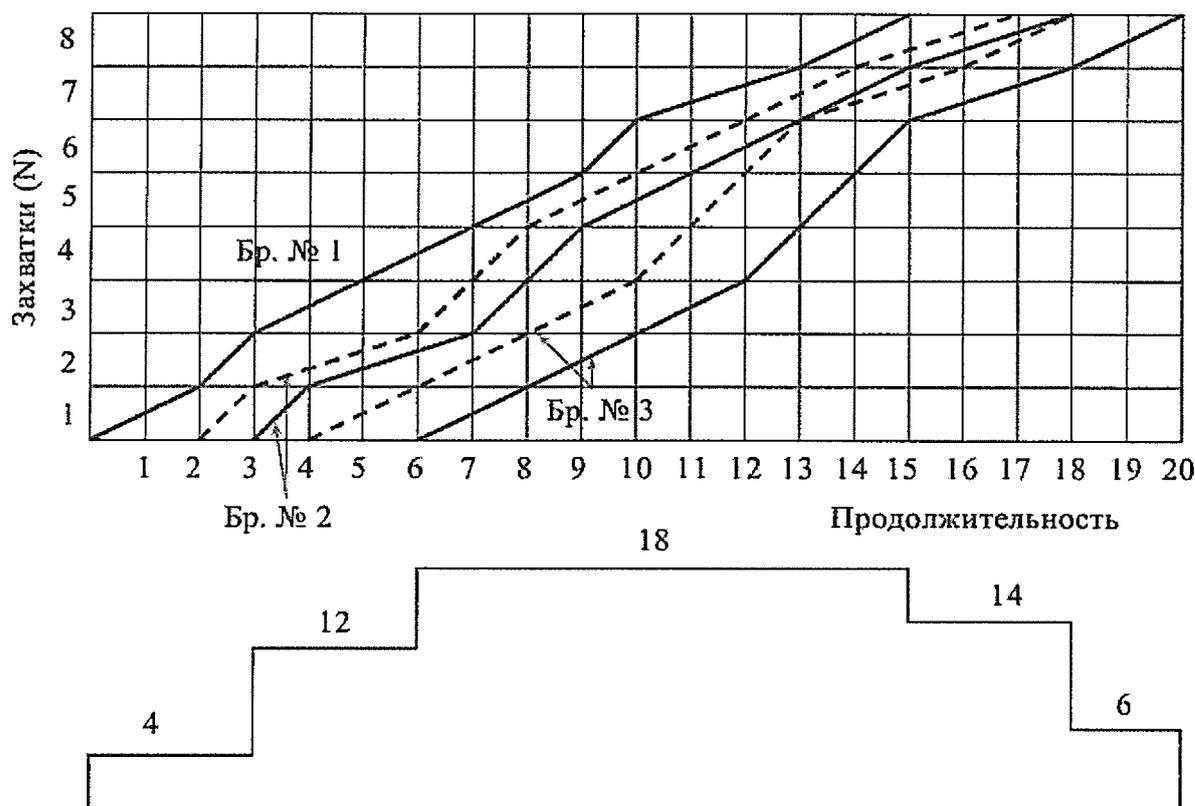


Рис. 7.5. Циклограмма неритмичного потока и график потребности рабочих

По данным диаграммы потребности в рабочих определяем показатель равномерности потока по времени:

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

где T_p – период развертывания потока,

T_c – период свертывания потока

Графический способ. При графическом способе сначала строим циклограмму работы первой бригады. Затем строим пунктиром предварительную циклограмму работы второй бригады, планируя начало работы второй бригады сразу же после окончания работы первой бригады на первой захватке.

После построения циклограммы работы второй бригады производим анализ совместной работы бригад, если по результатам анализа видим, что на одних и тех же захватках бригады находятся одновременно, то определяем наибольшую продолжительность совместной работы бригад и на это количество времени отодвигаем время начало работ второй бригады, чтобы соблюсти принцип поточной организации строительного производства. Далее наносим пунктиром циклограмму работы следующей бригады и

опять производим анализ совмещения работ. В результате получаем циклограмму работ всех бригад.

Тестовые задания для проверки знаний по теме «Поточная организация строительства объектов и комплексов»

Укажите правильный ответ.

1. Метод производства работ в строительстве, заключающийся в возведении зданий и сооружений одно за другим:

- а) непоследовательный;
- б) поточный метод;
- в) параллельный метод;
- г) последовательный метод.

2. Метод производства работ в строительстве, предполагающий ведение одних и тех же работ на всех объектах одновременно:

- а) непоследовательный;
- б) поточный метод;
- в) параллельный метод;
- г) последовательный метод.

3. Совокупность организационно связанных объектных потоков, результатом работы которых являются законченные строительством промышленные предприятия, их очереди, пусковые комплексы, жилые районы и кварталы и т.д.:

- а) частный поток;
- б) специализированный поток;
- в) объектный поток;
- г) комплексный поток.

4. Комплекс взаимосвязанных частных потоков, связанных технологией, объединенных единой системой параметров и схемой потока, а также конечной строительной продукцией (конструктивными элементами или частями зданий и сооружений):

- а) частный поток;
- б) специализированный поток;
- в) объектный поток;
- г) комплексный поток.

5. Совокупность технологически и организационно связанных объектных потоков, результатом работы которых является общая продукция, представленная в виде законченных строительством отдельных зданий и сооружений или группы однородных объектов:

- а) частный поток;

- б) специализированный поток;
- в) объектный поток;
- г) комплексный поток.

6. Строительный поток, включающий в себя один или несколько процессов, выполняемых на частных фронтах работ бригадой или звеном:

- а) частный поток;
- б) специализированный поток;
- в) объектный поток;
- г) комплексный поток.

7. Метод организации труда в комплексных строительных бригадах при выполнении сложных комплексов строительно-монтажных работ или конструктивных элементов зданий и сооружений, путем организации ритмичного выполнения работ бригадами различных профессий:

- а) поточно-операционный;
- б) поточно-расчлененный;
- в) поточно-комплексный;
- г) поточно-объектный.

8. Метод организации труда, применяемый при организации труда в звеньях, предусматривающий разделение труда между рабочими в звене на операции, которые выполняются ритмично друг за другом :

- а) поточно-операционный;
- б) поточно-расчлененный;
- в) поточно-комплексный;
- г) поточно-объектный.

9. Метод организации труда в бригадах, заключающийся в разделении бригады на звенья, работа которых организуется последовательно и ритмично:

- а) поточно-операционный;
- б) поточно-расчлененный;
- в) поточно-комплексный;
- г) поточно-объектный.

10. Период от начала работы первой бригады в потоке до момента захода последней бригады на первую захватку:

- а) период развертывания;
- б) период свертывания;
- в) период установившегося потока;
- г) период выпуска готовой продукции.

11. Период с момента окончания работы первой бригады на последней захватке до момента окончания работы на ней последней бригады:

- а) период развертывания;

- б) период свертывания;
- в) период установившегося потока;
- г) период выпуска готовой продукции.

12. Период одновременной работы всех бригад на всех захватках:

- а) период развертывания;
- б) период свертывания;
- в) период установившегося потока;
- г) период выпуска готовой продукции.

13. Период работы последней бригады на всех захватках:

- а) период развертывания;
- б) период свертывания;
- в) период установившегося потока;
- г) период выпуска готовой продукции.

14. Объем выпуска готовой продукции за единицу времени:

- а) шаг поток;
- б) ритм работы;
- в) модуль цикличности;
- г) интенсивность потока.

15. Промежуток времени, через который следующая бригада начинает выполнять следующие работы, предусмотренные технологией, на одной захватке:

- а) шаг поток;
- б) ритм работы;
- в) модуль цикличности;
- г) интенсивность потока.

Глава 8

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ

8.1 Назначение и виды стройгенпланов

Строительный генеральный план (стройгенплан или СГП) – это план строительной площадки или площадки, на которой проходит реконструкция какого-либо здания, с нанесенными на нем запроектированными зданиями и сооружениями, а также элементами инфраструктуры (временные дороги, временные здания и сооружения, различные механизированные установки, склады различных типов, временные сети водоснабжения, канализации, энергоснабжения и т.д.). Как правило, СГП могут разрабатываться на различные этапы строительства (реконструкции).

Перед разработкой стройгенплана необходимо произвести расчеты потребности строительства во временных зданиях и сооружениях; открытых, закрытых складских площадках в воде, электроэнергии и т.д. в процессе проектирования СГП определяется территориальное размещение временных инженерных сетей, временных зданий и сооружений, места для укрупненной сборки конструкций, внутрипостроечных дорог и т.д. Важно располагать временные здания и сооружения, а также временные коммуникации на территории, которые не подлежат застройке постоянными зданиями и сооружениями. Затраты на создание временной инфраструктуры должны, по возможности, быть минимальными, за счет использования зданий и сооружений, подлежащих сносу, а также за счет строительства временных дорог, которые после окончания строительства могут быть отремонтированы и использоваться как постоянные.

Различают два вида стройгенпланов:

- общеплощадный,
- объектный.

Общеплощадочный стройгенплан – план, охватывающий всю территорию строительства комплекса объектов (промышленного предприятия, жилого массива и т.п.) и включает наряду с существующими и проектируемые объекты, инвентарные временные здания и сооружения, основные коммуникации, склады, дороги, строительные машины и механизированные установки, обслуживающие нужды строительства комплекса объектов в целом.

Разрабатывается проектной организацией в составе раздела проекта организации строительства (ПОС) на первой стадии проектирования (проект, рабочий проект) в масштабе 1:1000 или 1:2000.

Объектный стройгенплан – это план, охватывающий только площадку, прилегающую к конкретному зданию или сооружению, и определяет расположение временных зданий и сооружений, инженерных сетей и коммуникаций, строительных машин и устройств, необходимых для возведения отдельного объекта строительства.

Объектный стройгенплан разрабатывается строительной организацией в составе проекта производства работ (ППР), как правило, в масштабе 1:100 или 1:500.

В зависимости от стадии проектирования и строительства различают следующие виды СГП:

- подготовительный;
- выполнения работ по устройству подземной части нулевого цикла;
- возведения надземной части здания;
- выполнения отделочных работ по фасадам здания с установкой подъемников и др.

Со стадийностью проектирования и строительства связано также назначение стройгенплана:

1. В составе технико-экономического обоснования (ТЭО) или проекта разрабатывается схема стройгенплана, используемая на начальном этапе строительства для получения в инспекции Госархстройнадзора разрешения на производство подготовительных работ, устройство котлованов и фундаментов.

2. Стройгенплан, разработанный на основе рабочей документации, необходим для получения разрешения на производство земляных и строительных работ и предварительного согласования ППР.

3. Стройгенплан на период возведения надземной части здания является одним из документов, предъявляемых строительной организацией в органы Госгортехнадзора для приемки в эксплуатацию грузоподъемных кранов.

Для контроля сроков поставки и строительства объектов используются: календарный план производства работ; сетевой график.

Стройгенплан необходим для установления наиболее рациональной схемы расположения временных зданий и сооружений, строительных Машин и механизмов и других элементов инфраструктуры строительной

площадки, с целью выполнения санитарно-гигиенических, противопожарных, экологических и экономических требований.

Основные принципы проектирования стройгенпланов:

– **согласованность решений** – создание схемы строительства не противоречащей другим разделам ПОС, ППР, технологическими картами и картами трудовых процессов;

– **минимизация расходов на временное строительство** – определение оптимальных объемов временного строительства с целью минимизации расходов на создание временной инфраструктуры строительства при максимально возможном удовлетворении потребности строительства во всех видах ресурсов;

– **использование для размещения временных зданий, сооружений и коммуникаций территорий, не предназначенных под застройку постоянными объектами строительства;**

– **рациональность организации транспортных потоков на площадке** – сокращение расстояний перевозки строительных материалов и конструкций и уменьшение количества перегрузок;

– **обеспечение условий минимального перемещения материалов, изделий и конструкций** в процессе выполнения строительно-монтажных работ с использованием монтажных механизмов, механизированных установок и специальных (технологических) транспортных средств;

– **использование элементов временной инфраструктуры много-разового использования** – применение для производственных целей, санитарно-бытового и материально-технического обеспечения строительства преимущественно типовых, мобильных и сборно-разборных зданий и сооружений.

Исходные данные для проектирования общеплощадочного стройгенплана:

– исходно-разрешительная документация, в т.ч. ситуационный план М 1:2000, геоподоснова масштаба 1:500;

– условия присоединения к инженерным сетям;

– данные геологических, гидрологических и инженерно-экономических изысканий;

– материалы технико-экономического обоснования (ТЭО) или рабочего проекта (РП), в т.ч. сметный расчет стоимости строительства, календарный план и другие разделы ПОС.

Исходные данные для проектирования объектного стройгенплана:

– общеплощадочный стройгенплан;

- рабочие чертежи и календарные графики строительства здания или сооружения;
- технологические карты на сложные виды строительно-монтажных работ или конструктивные элементы зданий.

При разработке стройгенпланов отдельно стоящих зданий используются также материалы, входящие в состав исходно-разрешительной документации:

- геоподоснова;
- условия на присоединения;
- данные изысканий.

Последовательность разработки общеплощадочного стройгенплана:

1. Определение потребности во временных зданиях и сооружениях; расчет расхода воды на производственные и пожарные нужды; расчет потребности в энергетических ресурсах; расчет площадей складов для хранения материалов и конструкций.

2. Определение мест установки грузоподъемных механизмов и путей их передвижения.

3. Определение видов и объема строительства временных зданий и сооружений.

4. Проектирование размещения складов различного типа на строительной площадке, а также проектирование схемы внутривозвездных временных дорог.

5. Проектирование схемы временного водоснабжения и канализации, а также схемы временного электроснабжения.

Проектная организация согласовывает с заказчиком и генеральной подрядной организацией общеплощадочный стройгенплан. До рассмотрения ТЭО и (или) РП в органах госэкспертизы заказчик должен согласовать проект стройгенплана с районным архитектором, органами санитарно-эпидемиологического и пожарного надзора, отделом безопасности движения, ГИБДД и эксплуатирующими организациями (водоканал, энергетики, телефонной сети и т.п.).

Последовательность разработки объектного стройгенплана:

1. Привязка к объекту грузоподъемных механизмов и определение параметров их работы.

2. Определение потребной площади для складирования материалов и конструкций; потребности в зданиях и сооружениях для обслуживания строительства; расчет потребности в воде и электроэнергии.

3. Размещение складов для хранения материалов и конструкций и проектирование временных дорог и площадок.

4. Размещение на площадке бытовых и административно-хозяйственных зданий и сооружений.

5. Проектирование временных сетей электро- и водоснабжения строительной площадки.

Объектный стройгенплан разрабатывается подрядчиком или проектно-технологической организацией по договорам на проектно-технологические работы. Проект стройгенплана проектная организация согласовывает с генеральной подрядной и специализированными субподрядными строительными организациями.

8.2 Организация строительного производства

8.2.1 Выбор и размещение монтажных механизмов

Организация строительного производства необходима для обеспечения соблюдения требований принятой технологии ведения различных строительно-монтажных и других работ, соблюдение правил техники безопасности и т.д.

В первую очередь, при организации строительного производства производят выбор и привязку подъемных и других механизмов:

- монтажных кранов (башенных, стреловых на гусеничном и пневмоколесном ходу, мачтово-стреловых, вантовых);
- других грузоподъемных строительных машин (мачтовых, лифтовых подъемников и т.д.), механизированных установок и другое.

Подбор монтажных механизмов производится по основным техническим параметрам:

- высота подъема груза,
- вылету стрелы,
- грузоподъемности механизма.

Также необходимо учесть протяженность здания по длине и этажность, так как при большой протяженности зданий и большой его этажности целесообразно устанавливать не один, а несколько подъемников. При строительстве высотных объектов необходимо предусматривать временные лифтовые установки для обеспечения подъема рабочих на рабочие места.

Привязка строительных машин и установок к возводимому зданию или сооружению производится исходя из потребности в них, с соблюдени-

ем ряды требований: они не должны находиться по близости с интенсивным перемещением рабочих, на пути передвижения кранов и т.д.

Для достижения цели эффективной организации строительного производства необходимо:

- разбить весь объем работ на пусковые очереди и комплексы, с установлением технологической и организационной последовательности проведения работ и соответственно им перемещение техники на строительной площадке;
- определить возможность использования зданий и сооружений, имеющих на стройплощадке и подлежащих сносу, под элементы временной инфраструктуры;
- опираясь на состояние материально-технической базы строительства определить необходимость организации подсобных и вспомогательных производств и хозяйств.

8.2.2 Организация подсобно-вспомогательного хозяйства

В состав подсобно-вспомогательного хозяйства включают:

- временные установки для приготовления бетонов и растворов;
- участки по изготовлению арматуры для железобетонных конструкций, опалубочных щитов;
- полигоны по изготовлению сборных бетонных и железобетонных изделий;
- цеха по подготовке строительных материалов;
- мастерские по ремонту строительного инструмента, средств подмащивания и т.д.

При строительстве объектов в городских условиях и по типовым проектам, подсобно-вспомогательное хозяйство минимально, а при строительстве на неосвоенных территориях и (или) удаленных от существующих производственных баз потребность в подсобно-вспомогательном хозяйстве возрастают значительно.

8.2.3 Организация временных дорог

При строительстве на неосвоенных территориях и территориях вне городов и поселений используется автомобильный, железнодорожный и водный транспорт. Для строительства в городских условиях в основном

используется автомобильный транспорт. На строительной площадке в период проведения работ необходимо устройство временных дорог, наиболее частое применение получили временные дороги из сборных железобетонных плит заводского изготовления, которые укладываются на спрофилированное полотно дороги на слой из песка, а по окончании строительства их демонтируют и могут использовать на других строительных площадках.

Создание временных дорог одна из самых дорогих работ при создании временной инфраструктуры строительной площадки, на которую затрачивается около 1 % от полной сметной стоимости строительства, и до 2 % – с учетом стоимости ремонта постоянных дорог.

При определении параметров дорог и мест их размещения необходимо соблюдать следующие требования:

- минимальное расстояние между дорогой и складом – 0,5-1 м;
- между дорогой и подкрановыми путями – от 6,5 до 12,5 м в зависимости от вылета стрелы используемого крана;
- между дорогой и осью железнодорожных путей – не менее 3,75 м для путей нормально колеи, и 3 м – для путей с узкой колеей;
- между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку – 1,5 м;
- между дорогой и бровкой траншеи исходя из свойств грунта и глубины траншеи при нормативной глубине заложения для суглинистых грунтов – 0,5...0,75 м, а для песчаных – 1,0...1,5 м;
- ширина главной дороги должна быть не менее 6 м, для обеспечения двухстороннего движения транспорта;
- второстепенные дороги должны быть не менее 3,5 м и обеспечивать одностороннее движение.

Не допускается размещение временных дорог над подземными сетями и в непосредственной близости к проложенным и подлежащим прокладке подземным коммуникациям, так как это может привести к деформации дороги по причине осадки грунта.

На СГП отмечают соответствующими условными знаками и надписями въезды и выезды транспорта (не менее двух знаков на 5 гектар и более площади строительства), направления движения, развороты, заезды и т.д.

Параметры временных дорог (число полос, ширина полотна, радиусы закругления, расчетная видимость) определяют в зависимости от размера плит, технических характеристик используемых машин, количества и размещения разгрузочных площадок и стоянок для машин.

Определяют опасные зоны в соответствии с нормами техники безопасности. Часть дороги, которая попадает в зону перемещения груза или зону монтажа считается опасной зоной дороги.

На СГП необходимо предусмотреть мойку колес автотранспорта и другой строительной техники, на выезде со строительной площадки.

При согласовании СГП часть проектных решений проверяется отделом безопасности движения.

8.2.4 Организация приобъектных складов

Приобъектные склады организуются для временного хранения конструкций, материалов, полуфабрикатов и т.д. масштабы складского хозяйства зависят от вида, масштабов и методов строительства и способов снабжения стройплощадки.

Последовательность проектирования складского хозяйства на строительной площадке:

1. расчет необходимых запасов различных ресурсов;
2. выбор метода хранения в зависимости от материала или конструкции, подлежащих складированию (открытое, закрытое, по навесом);
3. расчет площади складов по видам хранения;
4. выбор типов складов;
5. размещение и привязка складов на строительной площадке.

Классификация складов различается в зависимости от условий хранения, от места расположения, от степени мобильности и конструктивных решений и т.д.

В зависимости от условий хранения различают:

- открытые складские площадки – склады для хранения материалов и конструкций, не требующих защиты от влияния атмосферных воздействий: солнце, температура наружного воздуха, осадки и т.д. (бетонные и железобетонные конструкции, керамические трубы и т.д.);
- полузакрытые (под навесом) – склады для хранения материалов не изменяющих своих свойств по воздействию перемены температуры и влажности воздуха, но требующих защиты от прямого воздействия солнца и атмосферных осадков (деревянные изделия и детали, толь, рубероид, шифер и т.д.);
- закрытые – склады для хранения дорогостоящих или портящихся на открытом воздухе материалов (известь, цемент, гипс, фанера и т.д.);

– специальные склады – склады для хранения горюче-смазочных материалов (ГСМ), взрывчатых веществ, химических веществ и др.).

В зависимости от конструктивных решений, методов строительства и эксплуатации:

– неинвентарные – склады, предназначенные для однократного использования;

– инвентарные – склады, предназначенные для многократного использования на различных объектах.

В зависимости от степени мобильности различают:

– сборно-разборные;

– контейнерные;

– передвижные.

Расчет временных складов на стадии ПОС производится по расчетным показателям для составления проектов организации строительства.

Открытые склады на строительной площадке располагаются в зоне действия монтажного крана.

Для организации открытой складской площадки необходимо:

– выбрать ровную площадку с небольшим уклоном (в пределах $2 - 5^\circ$) для водоотвода;

– на недренирующих грунтах дополнительно надо сделать подсыпку щебня или песка (5-10 см);

– в случае необходимости производят поверхностное уплотнение.

При складировании материалов и конструкций на открытых складских площадках нужно обеспечить наибольшую производительность монтажного механизма, за счет сокращения перемещения крана вдоль фронта работ, для этого складирование одноименных конструкций происходит по захваткам равномерно или в нескольких местах по длине здания. Штабеля с тяжелыми и массовыми материалами размещают ближе к крану, а с более легкими в глубине склада. При работе крана по захваткам намечают несколько приемных площадок для раствора и бетона.

8.2.5 Временные здания и сооружения

Временные здания и сооружения – это объекты, производственного, административного, складского, санитарно-бытового и др. назначения, предназначенные для создания условий на строительной площадке, сооружаемые на период строительства.

Затраты на временные здания и сооружения являются значительными, которые необходимы сокращать. С этой целью на строительной площадке используют под временные нужды используют здания и сооружения под снос. Также минимизация затрат возможна за счет использования инвентарных временных зданий и сооружений многократного использования.

Временные здания и сооружения разделяют:

1. **производственные** – различные мастерские (сантехнические, ремонтно-механические, опалубочные и т.д.); механизированные установки (асфальтовые, бетонорастворные и др.); энергетические установки (трансформаторы, котельные и т.д.); объекты транспортного хозяйства;

2. **складские** – открытые склады, под навесом, закрытые, специального назначения и др.;

3. **административные** – конторы для начальника участка, прораба, пункт диспетчеризации и др.;

4. **санитарно-бытовые** – гардеробные, помещения для обогрева, умывальники и душевые, сушилки, столовые, медпункты и т.д.

По конструктивным характеристика и методам эксплуатации разделяют на инвентарные – для многократного использования; неинвентарные – однократного использования.

Расчет потребности объемов временного строительства санитарно-бытового и административного назначения осуществляется исходя из численности работников по нормам, регламентирующим минимальную потребность в площади. На стадии ПОС – определяют по укрупненным показателям или через трудоемкость работ; на стадии ППР – по данным календарного плана строительства и графика движения рабочей силы. Расчет площадей временного строительства производят по этапам строительства с учетом движения рабочей силы на каждом этапе строительства.

Для укрупненных расчетов ориентировочно принимается следующие пропорции: рабочие – 85%, ИТР, служащие, МОП, пожарно-сторожевая охрана – 15%.

При проведении строительства на неосвоенных территориях, объемы жилищного строительства устанавливаются на основе количества работающих и других категорий жителей поселка. Численность рабочих берут из графика или по укрупненным показателям на 1 млн.рублей годового объема строительного-монтажных работ по нормативам.

Инварные временные здания и сооружения различают на следующие виды:

1. сборно-разборные,

2. контейнерные,
3. передвижные.
1. Сборно-разборные бывают панельные или каркасно-панельные.

1. **Панельные сборно-разборные здания** применяют в основном для бытовых и административных помещений, иногда для небольших складов. Здания выполняются из деревянных щитов, при этом наружные щиты заполняются эффективным утеплителем.

Каркасно-панельные здания применяются в основном для размещения объектов производственного назначения, реже бытового. Имеют один или несколько пролетов от 4,5 до 18 м и высоту от 3 до 7,8 м. несущий каркас в обычно выполнен из металла, дерева или железобетона. Под ограждающие конструкции используются навесные или самонесущие стеновые панели и кровельные плиты. Здания можно утеплить при необходимости.

2. **Контейнерные временные здания** – конструкция, состоящая из одного или нескольких блок-контейнеров. По конструктивным характеристикам различают контейнеры каркасные, панельные и смешанного типа.

Объемы и габариты контейнеров определяются условиями транспортировки (ширина до 3м, длина – исходя из радиуса поворота городских дорог – до 12 м).

Одиночные контейнеры применяются под помещения санитарно-бытового, административного, жилого назначения. Блокировка контейнеров осуществляется в случаях, когда необходимо возвести временные здания или сооружения большей площади. В таких случаях монтируют по 10 контейнеров в блок и устанавливают в 2-3 этажа, расстояние между контейнерами – 15 м.

3. **Передвижные здания и сооружения** применяются как жилые, бытовые, административные, производственные и складские помещения на объектах с небольшой продолжительностью работ. Подобные здания состоят из кузова и ходовой части, соединенных с друг другом. Это самые мобильные здания из всех известных.

Расстояние от рабочих мест до зданий бытового назначения не должно превышать 150м. в стесненных условиях строительной площадки временные здания и сооружения бытового назначения могут находиться в зоне работы механизмов, но при этом разрабатываются мероприятия по ограничению времени нахождения рабочих в этих помещениях. санитарно-бытовые помещения должны быть удалены на расстояние не менее 50м от объектов, выделяющих вредные пары, газы, пыль и др.

Тестовые задания для проверки знаний по теме «Строительные генеральные планы»

Укажите правильный ответ.

1. План, охватывающий всю территорию строительства комплекса объектов и включающий наряду с существующими и проектируемые объекты, инвентарные временные здания и сооружения, основные коммуникации, склады, дороги, строительные машины и механизированные установки, обслуживающие нужды строительства комплекса объектов в целом:

- а) план территории строительства;
- б) план территориального зонирования;
- в) объектный стройгенплан;
- г) общеплощадочный стройгенплан.

2. План, охватывающий только площадку, прилегающую к конкретному зданию или сооружению, и определяет расположение временных зданий и сооружений, инженерных сетей и коммуникаций, строительных машин и устройств, необходимых для возведения отдельного объекта строительства:

- а) план территории строительства;
- б) план территориального зонирования;
- в) объектный стройгенплан;
- г) общеплощадочный стройгенплан.

3. В составе технико-экономического обоснования (ТЭО) или проекта разрабатывается схема стройгенплана, используемая на начальном этапе строительства для получения разрешения на производство подготовительных работ, устройство котлованов и фундаментов в:

- а) органах Госгортехнадзора;
- б) органах Главгосэкспертиза;
- в) Госсанинспекция;
- г) инспекции Госархстройнадзора.

4. Стройгенплан на период возведения надземной части здания является одним из документов, предъявляемых строительной организацией для приемки в эксплуатацию грузоподъемных кранов.:

- а) органах Госгортехнадзора;
- б) органах Главгосэкспертиза;
- в) Госсанинспекция;
- г) инспекции Госархстройнадзора.

5. Основной принцип проектирования стройгенпланов, заключающийся в создании схемы строительства не противоречащей другим разделам ПОС, ППР, технологическими картами и картами трудовых процессов:

- а) согласованность решений;
- б) минимизация расходов на временное строительство;

- в) рациональность организации транспортных потоков на площадке;
- г) обеспечение условий минимального перемещения материалов, изделий и конструкций.

6. Основной принцип проектирования стройгенпланов, заключающийся в определение оптимальных объемов временного строительства при максимально возможном удовлетворении потребности строительства во всех видах ресурсов:

- а) согласованность решений;
- б) минимизация расходов на временное строительство;
- в) рациональность организации транспортных потоков на площадке;
- г) обеспечение условий минимального перемещения материалов, изделий и конструкций.

7. Основной принцип проектирования стройгенпланов, заключающийся в сокращение расстояний перевозки строительных материалов и конструкций и уменьшение количества перегрузок:

- а) согласованность решений;
- б) минимизация расходов на временное строительство;
- в) рациональность организации транспортных потоков на площадке;
- г) обеспечение условий минимального перемещения материалов, изделий и конструкций.

8. Основной принцип проектирования стройгенпланов, заключающийся в организации складских площадок в близости в местах размещения монтажных механизмов и объектов строительства:

- а) согласованность решений;
- б) минимизация расходов на временное строительство;
- в) рациональность организации транспортных потоков на площадке;
- г) обеспечение условий минимального перемещения материалов, изделий и конструкций.

9. Подбор монтажных механизмов производится по следующим техническим параметрам:

- а) высота подъема груза, количеству этажей объекта строительства;
- б) грузоподъемность механизма, расстояния от оси здания до основания откоса;
- в) мощности двигателя грузоподъемного механизма;
- г) высота подъема груза, вылету стрелы, грузоподъемности механизма.

10. Минимальное расстояние между дорогой и складом составляет:

- а) от 6,5 до 12,5 м;
- б) не менее 3,75 м;
- в) 1,5 м;
- г) 0,5-1 м.

11. Минимальное расстояние между дорогой и подкрановыми путями:

- а) от 6,5 до 12,5 м;
- б) не менее 3,75 м;
- в) 1,5 м;
- г) 0,5-1 м.

12. Минимальное расстояние между дорогой и осью железнодорожных путей:

- а) от 6,5 до 12,5 м;
- б) не менее 3,75 м;
- в) 1,5 м;
- г) 0,5-1 м.

13. Минимальное расстояние между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку:

- а) от 6,5 до 12,5 м;
- б) не менее 3,75 м;
- в) 1,5 м;
- г) 0,5-1 м.

14. Склады для хранения горюче-смазочных материалов (ГСМ), взрывчатых веществ, химических веществ и др.):

- а) открытые складские площадки;
- б) полужакрытые (под навесом);
- в) закрытые;
- г) специальные склады.

15. Склады для хранения материалов и конструкций, не требующих защиты от влияния атмосферных воздействий:

- а) открытые складские площадки;
- б) полужакрытые (под навесом);
- в) закрытые;
- г) специальные склады.

16. Склады для хранения дорогостоящих или портящихся на открытом воздухе материалов:

- а) открытые складские площадки;
- б) полужакрытые (под навесом);
- в) закрытые;
- г) специальные склады.

17. Склады для хранения материалов не изменяющих своих свойств по воздействию перемены температуры и влажности воздуха, но требующих защиты от прямого воздействия солнца и атмосферных осадков:

- а) открытые складские площадки;
- б) полужакрытые (под навесом);
- в) закрытые;

г) специальные склады.

18. Временные здания и сооружения, предназначенные под гардеробные, помещения для обогрева, умывальники и душевые, сушилки, столовые, медпункты:

а) производственные;

б) складские;

в) административные;

г) санитарно-бытовые.

19. Временные здания и сооружения, предназначенные под конторы для начальника участка, прораба, пункт диспетчеризации:

а) производственные;

б) складские;

в) административные;

г) санитарно-бытовые

20. Временные здания и сооружения, предназначенные под различные мастерские; механизированные установки; энергетические установки; объекты транспортного хозяйства:

а) производственные;

б) складские;

в) административные;

г) санитарно-бытовые

Глава 9

ОРГАНИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

9.1 Материально-техническая база строительства

Материально-техническая база строительства (МТБ) – система предприятий по производству строительных материалов, изделий и конструкций, предприятий по эксплуатации и ремонту строительных машин и транспорта, стационарные и передвижные производственные установки, энергетическое и складское хозяйство строительных организаций, научно-исследовательские, проектные, учебные и другие учреждения и хозяйства, обслуживающие строительство. В широком смысле слова, МТБ – совокупность всех промышленных отраслей экономики страны.

Для развития материально-технической базы строительной отрасли необходимо развивать и совершенствовать тяжелую индустрию: машиностроение, металлургию, химическую, лесную, деревообрабатывающую и топливно-энергетическую промышленности. Строительство потребляет 15% всей промышленной продукции, расходуемой в сфере материального производства. Для выполнения программы капитального строительства ежегодно расходуются миллионы тонн материалов, конструкций и изделий, не считая оборудования.

В строительной отрасли напрямую или косвенно участвуют около 20 % всех основных фондов народного хозяйства страны и занято до 20 % работников сферы материального производства. Строительство потребляет до 75 % производства цемента, более 60 % мягких кровельных материалов, около 40% пиломатериалов, до 70 % стальных труб, почти 20 % проката черных металлов и мн. др.

Структуру материально-технической базы строительства составляет три составляющие:

1. **строительно-монтажная;**
2. **промышленно-производственная;**
3. **инфраструктурная.**

Строительно-монтажная составляющая включает в себя строительные организации, выполняющие различные строительные работы, конечным продуктом которых являются законченные строительством зданий, сооружения, комплексы и т.д.

Для более детального изучения данной составляющей необходимо усвоить следующие понятия.

Производственная мощность – максимально возможный объем продукции в единицу времени, который может произвести предприятия при полном использовании имеющегося оборудования, площадей, прогрессивных технологий и форм организации производства.

Специализация производства – форма рациональной организации производства, сокращающая номенклатуру продукции и увеличивающая ее серийность.

Различают следующие виды специализации:

– **монопродуктовые организации** – выпуск организацией однородной строительной продукции по конструктивно-технологическому признаку, и выполнение однородных видов работ;

– **полипродуктовые (универсальные) организации** – выпуск организацией разнообразной строительной продукции по конструктивно-технологическому признаку, и выполнение разнообразны видов работ;

По видам специализацию различают:

– **предметная** – ориентация предприятия на выпуск однородной продукции (например, объекты жилищного комплекса; строительство промышленных предприятий и т.д.);

– **технологическая** – специализация организации на производство однородных по технологии работ (например, сантехнические, электромонтажные и др.);

– **отраслевая** – ориентация организации на выполнение строительномонтажных работ для определенной отрасли.

Промышленно-производственная составляющая включает в себя промышленные предприятия, обеспечивающие строительство различными строительными материалами (железобетонные конструкции и изделия, производство кирпича, цемента и др.).

Промышленные предприятия классифицируются:

1. по виду специализации:

- технологическая,
- предметная;

2. по кооперированию и комбинированию:

- на основе использования отходов производства,
- на основе сочетания последовательных стадий обработки сырья,
- комплексная переработка сырья;

3. по объему производства:

- мелкие,
- средние,
- крупные;
- 4. по степени территориальной закрепленности:
 - стационарные,
 - мобильные (передвижные).

Инфраструктурная составляющая включает в себя предприятия, обеспечивающие взаимодействие строительных и промышленно-производственных организаций, выполняющих следующие функции:

1. транспортировка материалов, конструкций и изделий;
2. складирование и хранение материалов, конструкций и изделий;
3. производственно-технологическая комплектация производств;
4. техническое обслуживание и ремонт машин, механизмов и оборудования;
5. обеспечение санитарно-бытовых условий и др.

Принципы материально-технического обеспечения строительства:

1. своевременное снабжение строительными материалами, конструкциями и изделиями строительных площадок, с целью соблюдения и опережения установленных сроков строительства;
2. развитие материально-технической базы строительства, путем технического перевооружения и реконструкции старых производств, опираясь на новейшие течения научно-технического прогресса, как в области применяемой техники и технологий, так и в области новых материалов, конструкций и изделий;
3. создание и развитие кооперативных связей;
4. ориентация производств строительных материалов, конструкций и изделий на использование местной сырьевой базы и отходов промышленных производств;
5. использование местных трудовых ресурсов и создание новых рабочих мест;
6. ведение экологичного производства с учетом норм охраны окружающей среды;
7. ориентация на выпуск конкурентоспособной высококачественной продукции.

Поставщиков орудий труда для строительства является машиностроение, в основном строительно-дорожное и автотракторное.

Материалы, изделия и конструкции для строительства поставляют следующие предприятия:

- предприятия строительной индустрии (предприятия строительной отрасли, состоящие на самостоятельном балансе или балансе строительных предприятий);
- предприятия производства строительных материалов;
- предприятия других отраслей промышленности – металлургической, химической, лесной, деревообрабатывающей и т.д.

Основное условие успешного развития строительной отрасли в целом являются опережающие темпы роста мощности МТБ по сравнению с ростом объемов СМР, а также развитие промышленности сборных конструкций и деталей, а также других отраслей.

9.2 Формы организации материально-технического обеспечения строительного производства

Производственно-технологическая комплектация – это форма организации и управления материально-техническим обеспечением, создаваемая на основе производственной переработки исходных строительных материалов с учетом технологии возведения конкретных объектов¹³.

Основной целью производственно-технологической комплектации является своевременное обеспечение поставки строительных материалов, конструкций и изделий на строительную площадку в необходимом объеме и в установленные сроки.

В функции производственно-технологической комплектации включают:

1. формирование планов комплектации по периодам строительства (месяц, квартал, год и т.д.);
2. составление спецификаций конструкций;
3. формирование и согласование графиков поставок материалов, конструкций и изделий на строительную площадку;
4. разработка мероприятий по рациональному использованию материалов;
5. контроль за поставками строительных материалов, конструкций и изделий;
6. формирование комплектов.

Различают следующие виды комплектации строительства.

¹³ Основы организации, экономики и управления в строительстве : учебное пособие. Москва : Даль-спецстрой, 2012. 426 с.

Технологическая комплектация – планирование поставок оборудования, строительных материалов, конструкций и изделий (на год, квартал, месяц) в соответствии с принятой технологией строительства, согласно графикам выполнения строительно-монтажных работ, опираясь на недельно-суточное планирование; осуществление контроля за поставками, а также анализ и регулирование процесса поставок.

Производственная комплектация – составление годовых, квартальных и месячных планов на поставку; оперативное управление производственно-комплектовочными участками; анализ и контроль за производством; доработка и повышение технологической готовности в соответствии с сформированными заявками; ведение оперативного учета и составление отчетов о производственной переработки материальных ресурсов.

Снабженческая комплектация – определение потребности в материалах, оборудовании, инструмент и т.д. на год; составление планов на квартал, месяц; осуществление контроля за использованием материальных ресурсов согласно утвержденному плану ввода объектов строительства в эксплуатацию.

Транспортная комплектация – составление календарного плана и оперативное регулирование перевозок комплектов за месяц, неделю, сутки с снабженческих баз на строительные объекты.

9.3 Обеспечение строительного производства материалами, конструкциями и изделиями

Материально-техническое обеспечение (МТО) – система действий, направленных на распределение материально-технических ресурсов от производителя до потребителя.

Задача материально-технического обеспечения – обеспечение высокой результативности организаций и предприятий, путем своевременной доставки сырья, материалов, техники и др., и рационального использования всех ресурсов.

Основные функции МТО:

- своевременное обеспечение сырьем, материалами, изделиями и т.д. производств;
- хранение и комплектация готовой продукции по заказам строительно-монтажных организаций;
- обеспечение техникой, инструментами, приспособлениями и т.д.;

- техническое содержание и ремонт различного оборудования, с целью поддержания его в рабочем состоянии;
- обеспечение организаций и предприятий различными видами энергии (электро-, тепловая и др.), а также паром, водой и т.д.;
- проведение погрузочно-разгрузочных работ и перемещение грузов на строительной площадке.

Основные составляющие МТО являются:

- материально-техническое снабжение;
- подготовка сырья и материалов к использованию в производстве;
- складское хозяйство;
- производственно-технологическая комплектация (ПТК);
- инструментальное хозяйство и служба технологической оснастки;
- диспетчерская служба;
- транспортное хозяйство.

Материально-технические ресурсы строительства можно подразделить на производственные, непроизводственные, природные.

Производственные ресурсы бывают: материальными и техническими.

К **материальным ресурсам** относят ресурсы, которые однократно участвуют в производственном процессе, переносят свою стоимость на вновь создаваемый продукт. С точки зрения экономики, материальные ресурсы – это оборотные фонды (сырье, материалы, комплектующие, изделия, полуфабрикаты и т.д.).

К **техническим ресурсам** относят объекты основных фондов, которые неоднократно участвуют в процессе производства, сохраняют свою первоначальную форму и переносят свою стоимость на вновь создаваемый продукт частями по мере износа. Технически ресурсы подразделяют на активные и пассивные.

Активная часть технических ресурсов – это орудия и средства труда, непосредственно участвующие в процессе производства продукции (станки, оборудование, транспортные средства и т.д.), а пассивные технические ресурсы – непосредственно не участвуют в процессе производства, но создают условия для ведения различных производственных работ (здания, сооружения и т.д.).

Непроизводственные ресурсы – элементы инфраструктуры строительства, создаваемые для удовлетворения социально-бытовых потребностей работников строительной организации.

Природные ресурсы – это запасы сырья и источников энергии, которые являются ограниченными и исчерпаемыми (водные и энергетические ресурсы, запасы минерального сырья и т.д.).

Материально-техническое снабжение ведется по прямым договорам с производителями или через сеть посреднических организаций.

9.4 Стоимость материально-технических ресурсов

Стоимость материально-технических ресурсов, поставляемых на строительный объект складывается из:

1. стоимость покупки;
2. стоимость доставки;
3. стоимость хранения;
4. стоимость недостачи и потерь.

Стоимость покупки – зависит от цены за единицу товара, которая даже для идентичного материала может быть разной у разных поставщиков. На стоимость покупки влияет величина партии, периодичность заказов, сроки выполнения заказов, дизайн. (чем больше партия, тем дешевле, но если производственная мощность поставщика не может обеспечить полный объем поставки, то он вводит сверхурочную работу, в связи с чем стоимость может повыситься).

Стоимость доставки также зависит от величины партии, расстояния и вида транспорта (чем больше разовая партия доставки, тем дешевле).

Стоимость хранения – включает содержание открытых и закрытых складов, порчу и устаревание товара, убытки от воровства и потери материала или части оборудования, а также расходы на страхование и проценты за кредит, полученный под заказ материалов. Очень высоки затраты на хранения избыточного материала, это приводит к омертвлению денег.

Стоимость потерь – зависит от общей стоимости всех материальных ресурсов, используемых на объекте от преждевременного завоза, ошибок в заказе, доставке излишнего количества материалов, а также от задержек и перерывов в работе.

9.5 Логистика

Логистика в МТО – наука о планировании, контроле и управлении размещением заказов, их изготовлением, транспортирование, складирова-

нием, хранением и другими операциями в процессе доведения продукции до потребителя.

В общем виде цикл снабжения состоит из следующих этапов:

1. Определение потребности в период проектирования и составления смет;
2. Разработка проектных характеристик, требуемых для того или иного изделия, детали и конструкции;
3. Расчет необходимого количества элементов и подготовки спецификаций;
4. Составление заявки с указанием предъявляемых требований;
5. Затребование предложений о поставке с указанием цены или путем организации тендера;
6. Получение и рассмотрение предложений;
7. Заключение договора на поставку, субподряд или лизинг;
8. Подготовка и представление продавцом или субподрядчиком рабочих чертежей или образцов;
9. Рассмотрение и утверждение представляемых рабочих чертежей или образцов представителем заказчика;
10. Изготовление продукта продавцом или субподрядчиком;
11. Упаковка, доставка и проверка доставленной продукции;
12. Приемка или отказ от приемки заказчиком;
13. Хранение и подготовка к использованию на стройплощадке;
14. Подготовка к установке, установка и проверка в проектом положении.

9.6 Расход материалов: учет и контроль

Приемка материальных ресурсов производится путем тщательной проверки количества, качества, комплектности поступающей продукции, а также оформления соответствующей учетной документации в установленном порядке.

Проверка соответствия всех материалов, конструкций и изделий требованиям ГОСТ, ТУ и проектной документации проводится с целью обеспечения качества и долговечности строительной продукции. Приемку оформляют актом установленной формы, в случае несоответствия груза данным сопроводительных документов поставщиков или транспортных организаций составляют акты с указанием причин отбраковки для предъявления претензий поставщику или транспортной организации.

Учет и контроль в снабжении достигается фиксацией наличия поступления и расходования материальных ресурсов с помощью действующей системы документов. Для владения достоверной и своевременной информацией о ресурсах необходимо своевременно оформлять и передавать в бухгалтерию строительной организации документы первичного учета – приходные и расходные ордера, накладные, счет-фактуры и др.

Отпуск материалов для производства СМР производится на основе лимитной системы. В основе этой системы лежит предварительный обсчет по проектно-сметной документации и утвержденным нормативам расхода необходимого для строительства объекта количества материалов. Эти данные заносятся работниками производственно-технического отдела в лимитную карту, являющуюся первичным документом, регламентирующим отпуск материалов с начала до конца строительства данного объекта. Отпуск материалов сверх установленного лимита производится только с разрешения главного инженера строительного управления.

В конце месяца начальник строительного участка обязан предоставить в строительное управление отчет о расходе основных материалов в сопоставлении с выполненными объемами работ и установленными производственными нормами расхода.

Тестовые задания для проверки знаний по теме «Организация материально-технического обеспечения строительства»

Укажите правильный ответ.

1. Составляющая структуры материально-технической базы строительства, включающая в себя строительные организации, выполняющие различные строительные работы, конечным продуктом которых являются законченные строительством зданий, сооружения, комплексы:

- а) строительно-монтажная;
- б) промышленно-производственная;
- в) инфраструктурная;
- г) промышленно-инфраструктурная.

2. Составляющая структуры материально-технической базы строительства, включающая в себя промышленные предприятия, обеспечивающие строительство различными строительными материалами:

- а) строительно-монтажная;
- б) промышленно-производственная;
- в) инфраструктурная;

г) промышленно-инфраструктурная.

3. Составляющая структуры материально-технической базы строительства, включающая в себя предприятия, выполняющие функции транспортировка материалов, конструкций и изделий; техническое обслуживание и ремонт машин, механизмов и оборудования:

- а) строительно-монтажная;
- б) промышленно-производственная;
- в) инфраструктурная;
- г) промышленно-инфраструктурная.

4. Максимально возможный объем продукции в единицу времени, который может произвести предприятия при полном использовании имеющегося оборудования, площадей, прогрессивных технологий и форм организации производства:

- а) выработка;
- б) трудоемкость;
- в) производственная возможность;
- г) производственная мощность.

5. Вид специализации предприятия, ориентированный на выпуск однородной продукции:

- а) штучная;
- б) предметная;
- в) технологическая;
- г) отраслевая.

6. Вид специализации предприятия, ориентированный на производство однородных по технологии работ:

- а) штучная;
- б) предметная;
- в) технологическая;
- г) отраслевая.

7. Вид специализации предприятия, ориентированный на выполнение строительно-монтажных работ для определенной отрасли:

- а) штучная;
- б) предметная;
- в) технологическая;
- г) отраслевая.

8. Форма организации и управления материально-техническим обеспечением, создаваемая на основе производственной переработки исходных строительных материалов с учетом технологии возведения конкретных объектов:

- а) снабженческая комплектация;
- б) производственная комплектация;

- в) технологическая комплектация;
- г) производственно-технологическая комплектация.

9. Планирование поставок оборудования, строительных материалов, конструкций и изделий (на год, квартал, месяц) в соответствии с принятой технологией строительства, согласно графикам выполнения строительно-монтажных работ, опираясь на недельно-суточное планирование – это:

- а) снабженческая комплектация;
- б) производственная комплектация;
- в) технологическая комплектация;
- г) производственно-технологическая комплектация.

10. Составление годовых, квартальных и месячных планов на поставку; оперативное управление производственно-комплектующими участками; анализ и контроль за производством; доработка и повышение технологической готовности в соответствии с сформированными заявками; ведение оперативного учета и составление отчетов о производственной переработки материальных ресурсов – это:

- а) снабженческая комплектация;
- б) производственная комплектация;
- в) технологическая комплектация;
- г) производственно-технологическая комплектация.

11. Определение потребности в материалах, оборудовании, инструмент и т.д. на год; составление планов на квартал, месяц; осуществление контроля за использованием материальных ресурсов согласно утвержденному плану ввода объектов строительства в эксплуатацию – это:

- а) снабженческая комплектация;
- б) производственная комплектация;
- в) технологическая комплектация;
- г) производственно-технологическая комплектация.

12. Ресурсы, которые однократно участвуют в производственном процессе, переносят свою стоимость на вновь создаваемый продукт:

- а) материальные ресурсы;
- б) технические ресурсы;
- в) непроизводственные ресурсы;
- г) природные ресурсы.

13. Объекты основных фондов, которые неоднократно участвуют в процессе производства, сохраняют свою первоначальную форму и переносят свою стоимость на вновь создаваемый продукт частями по мере износа:

- а) материальные ресурсы;
- б) технические ресурсы;
- в) непроизводственные ресурсы;
- г) природные ресурсы.

Глава 10

ОРГАНИЗАЦИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПАРКА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН. ВИДЫ ЛИЗИНГА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

10.1 Комплексная механизация, задачи механизации строительства на современном этапе

Комплексная механизация проведения строительно-монтажных и других работ на строительной площадке крайне актуальна в настоящее время. В первую очередь она связана с заменой ручного труда механизмами с целью повышения производительности труда, снижения стоимости строительства и значительного сокращения сроков строительства. Механизация строительных процессов приводит к замене технологий строительного производства. Например, механизация земляных работ повышает производительность труда в 6 – 7 раз, при выполнении погрузочно-разгрузочных – в 7 – 8 раз, бетонных работ – в 4 – 5 раз, отделочных работ – в 3 – 4 раза.

Внедрение новых технологий в производство строительных материалов и конструкций превратило строительную площадку в площадку для укрупненной сборки. Внедрение сборных элементов и конструкций увеличило объёмы монтажных работ и уменьшило объёмы бетонных, каменных, отделочных и подобных работ. На строительной площадке главными стали земляные, монтажные, подъёмно-транспортные и погрузо-разгрузочные работы, для которых необходимо дальнейшее развитие средств механизации.

Механизация строительно-монтажных и специальных работ при строительстве зданий и сооружений осуществляется комплектами строительных машин, оборудования, средствами малой механизации, необходимой монтажной оснасткой, инвентарём и приспособлениями.

Комплексная механизация – это метод механизированного выполнения тех или иных технологических процессов в строительстве. Комплексная механизация работ на строительной площадке осуществляется одной или несколькими машинами.

Сейчас, когда во всем мире выпускается большое количество различных видов строительной техники, появилась возможность формировать комплексы машин и механизмов для выполнения различных видов работ. В настоящее время в строительной отрасли ручной труд сохранился только на операциях, механизация которых не приведет к росту производительности труда, либо на тех видах работ, где нет возможности применять работу машин.

Для оценки степени механизации строительного-монтажных работ применяются следующие показатели.

Уровень механизации работ (%):

$$K_{\text{мех}} = \frac{V_{\text{мех}}}{V} \cdot 100\%,$$

где $V_{\text{мех}}$ – объем механизированных работ, где основные операции выполняются механизмами ($\text{м}^2, \text{м}^3, \text{т}$);

V – общий объем выполненных работ вручную и с применением средств механизации ($\text{м}^2, \text{м}^3, \text{т}$).

Уровень комплексной механизации (%):

$$K_{\text{компл.мех}} = \frac{K_{\text{компл.мех}}}{K_{\text{мех}}} \cdot 100\%,$$

где $K_{\text{компл.мех}}$ – объем комплексно-механизированных работ.

Также рассчитываются показатели, характеризующие оснащенность строительных и монтажных организаций средствами механизации.

Механовооруженность труда (%):

$$M_{\text{стр}} = \frac{C_{\text{мех}}}{n_p} \cdot 100\%,$$

где $C_{\text{мех}}$ – балансовая стоимость строительных машин и механизмов, тыс.руб.;

n_p – среднесписочное количество рабочих, занятых в строительстве.

Механовооруженность строительства (%):

$$M_{\text{стр}} = \frac{C_{\text{мех}}}{C_{\text{общ}}} \cdot 100\%,$$

где $C_{\text{общ}}$ – общая стоимость строительного-монтажных работ, выполняемых собственными силами.

Показатели энерговооруженности.

Энерговооруженность труда:

$$\mathcal{E}_{\text{тр}} = \frac{N_o}{n_p},$$

где N_o – суммарная мощность двигателей, установленных на машинах и механизмах, используемых в строительстве;

n_p – среднесписочное количество рабочих, занятых на выполнении работ в строительстве.

Энерговооруженность строительства:

$$\mathcal{E}_{\text{стр}} = \frac{N_{\text{общ}}}{C},$$

где $N_{общ}$ – общая мощность двигателей, установленных на строительных машинах, кВт;

C – годовой объем строительно-монтажных работ, выполняемых собственными силами организации.

Потребность в строительно-монтажных машинах определяется либо по нормам затрат машинного времени, либо по нормам выработки машин, устанавливаемым по паспорту машин с учетом условий строительства, исходя из сметных (физических) объемов работ, подлежащих выполнению.

Эксплуатация строительных машин должна быть интенсивной, так как их использование обеспечивает снижение себестоимости работ, сокращение расходов на эксплуатацию, уменьшение потребности в машинах и механизмах.

Проведя анализ рабочего времени машины, можно найти резервы увеличения продолжительности полезного машинного времени. Этого можно добиться за счёт уменьшения простоя машины по организационным причинам, за счёт подготовки фронта работ, своевременного обеспечения материалами, транспортом и другими ресурсами.

Рациональное использование строительной техники оценивается двумя основными показателями:

1. Годовой выработкой машины – выполненные в течение года физические объёмы работ;
2. Продолжительностью отработанного в течение года рабочего машинного времени.

При проведении анализа режима работы машины за год учитываются потери рабочего времени, связанные с неблагоприятными метеорологическими условиями (в особенности при работе кранов – предельные скорости ветра, крайне низкие температуры и т.п.), проведение плановых и внеплановых ремонтов, перебазировка машин с объекта на объект и другие недостатки в использовании техники.

10.2 Организационные формы эксплуатации парка строительных машин

На практике существуют пять основных организационных форм эксплуатации строительных машин. От формы и структуры строительных организаций зависит форма организации и структура парка строительных машин.

Первая форма – строительные машины и механизмы стоят на балансе строительной организации. Эксплуатация и содержание машин обеспечивается службой строительной организации, которой руководит главный механик. В соответствии с производственными потребностями машины выделяются на строительные объекты. Стоимость произведенных машинами работ относится на себестоимость строительства.

Недостатками данной формы является ряд моментов. Ремонт и обслуживание машин и механизмов происходит за счет организации, что создает определенные трудности и дополнительные финансовые затраты. Отсутствие больших объемов строительно-монтажных работ приводит к простоям, неэффективно используются машины с большой производительностью при выполнении работ на малообъемных объектах. Ввиду большой стоимости на строительные машины и механизмы у строительной организации нет возможности идти в ногу с научно-техническим прогрессом.

Достоинствами данного метода можно назвать то, что ввиду наличия техники в собственности организации есть возможность распоряжаться ею с предельной оперативностью и без простоев.

Вторая форма – строительные машины и механизмы находятся на балансе специализированных подразделений механизации, подчиняющихся строительной организации. Строительно-монтажная организация осуществляет оперативное руководство по распределению и использованию строительной техники и производит расчеты за ее работу на объектах по планово-расчетным ценам.

Такая форма наиболее эффективна, так как обеспечивает квалифицированное содержание и проведение ремонтов, а также наиболее рациональное ее использование по производительности. Единое руководство строительно-монтажным и механизированным подразделением позволяет использовать технику оперативно и эффективно.

Третья форма – строительные машины и механизмы состоят на балансе бывших трестов механизации или самостоятельных предприятий механизации, подчиненных территориальным строительным объединениям, комбинатам и т.д. подобная форма расширяет номенклатуру строительной техники для использования на объектах строительства, а также создает наиболее благоприятные условия для содержания и обслуживания строительной техники и механизмов и дает возможность использования на объектах техники с необходимой производительностью.

Четвертая форма – лизинг – лизинговые компании обладают строительными машинами и механизмами, которые состоят на балансе лизинговой компании и подлежат сдаче в долго- или краткосрочную аренду.

В строительстве лизинг применяется двух видов: финансовый и оперативный.

Сущность **финансового лизинга** заключается в том, что лизинговая компания производит операцию по специальному приобретению имущества в собственность с последующей сдачей его во временное владение и пользование на срок, приближающийся по продолжительности к сроку эксплуатации и амортизации всей или большей части стоимости имущества. В течение срока договора лизингодатель за счет лизинговых платежей возвращает себе всю стоимость имущества и получает прибыль от лизинговой сделки.

Оперативный (операционный) лизинг характеризуется тем, что срок договора лизинга существенно короче, чем нормативный срок службы имущества, и лизинговые платежи не покрывают полной стоимости имущества. Поэтому лизингодатель вынужден его сдавать во временное пользование несколько раз и для него возрастает риск по возмещению остаточной стоимости объекта лизинга при отсутствии спроса на него. В связи с этим при всех прочих равных условиях размеры лизинговых платежей при оперативном лизинге гораздо выше, чем в финансовом лизинге.

Ввиду того, что специфика строительной технологии такова, что необходимо систематически использовать различные по мощности и функциональности виды техники, порой на очень непродолжительные сроки, финансовый лизинг не всегда применим, наиболее рациональной формой является оперативный лизинг.

Преимущества лизинга для строительных организаций:

1. Лизинг дает возможность расширить производство и наладить обслуживание оборудования без крупных единовременных затрат и необходимости привлечения заемных средств;

2. Обеспечивает финансирование строительной компании в точном соответствии с потребностями в финансируемых активах. Это особенно выгодно небольшим компаниям, для которых невозможно столь удобное и гибкое финансирование посредством ссуды или возобновляемого кредита, какое получают более солидные компании;

3. Способствует большей мобильности при инвестиционном и финансовом планировании;

4. Лизинговые платежи осуществляются по фиксированному графику, строительная компания имеет больше возможностей координировать затраты на финансирование капитальных вложений и поступления от реализации продукции, обеспечивая тем самым большую стабильность финансовых планов, чем это имеет место при покупке оборудования;

5. Частью обеспечения возвратности инвестированных средств считается предмет лизинга, являющийся собственностью лизингодателя, поэтому проще получить контракт по лизингу, чем ссуду на приобретение активов.

6. Возможность задействовать больше производственных мощностей, чем при покупке того же актива, а временно высвобожденные финансовые ресурсы лизингополучатель может направить на другие цели

7. Все лизинговые платежи у лизингополучателя относятся на себестоимость, тем самым, уменьшая налогооблагаемую базу по налогу на прибыль;

8. В российской практике, находясь на балансе лизингодателя, объект лизинга не увеличивает размер налога на имущество лизингополучателя, тем самым лизингополучатель, возмещая лизингодателю расходы по уплате налога на имущество, у себя также относит их на себестоимость и т.д.

Пятая форма – строительная техника и механизмы, находящиеся во владении частного предпринимателя, который при заключении договора субподряда может выполнить необходимые строительные-монтажные работы.

10.3 Формы расчётов и взаимоотношений строительных организаций за использование строительных машин

Расчёты строительно-монтажных организаций с подразделениями механизации производятся различными способами: за фактически выполненные объемы работ и по времени нахождения машины в пользовании строительной организацией.

Расчеты за фактически выполненные объемы работ – единицами измерения могут быть приняты либо натуральные показатели (1 м³ экскавации грунта), либо часть объекта строительства (секция, этаж и т.д.), либо законченный объект (жилой дом, объект социальной инфраструктуры и т.д.).

Расчёты производятся субподрядчиками за комплекс выполненных механизированных работ, выполняемых в соответствии с субподрядным договором, при полной ответственности исполнителей за сроки и качество выполненных работ. Такая форма расчёта ставит деятельность управления

механизации в прямую зависимость от состояния техники и эффективности её использования.

При использовании системы расчетов за законченный строительством объект определяют расчетную потребность машинного времени для возведения конкретного здания и определяют прејскурантную цену. В данном случае оплата производится вне зависимости от фактически отработанного времени работы машины на объекте по прејскуранту, но данный метод имеет значительный недостаток – строители не заинтересованы в сокращении времени производства работ, что приводит к простоям техники, снижению выработки машин. По этой причине данный способ расчетов не получил широкого применения.

Расчет по времени работы машины (расчеты за отработанное время) – данный метод применим при невозможности точного учета объема выполненных работ машинами, поэтому расчеты производятся за фактическое отработанное машиной время (машино-часы). Дополнительно оплачиваются работы, не включенные в стоимость машино-смен (работы по транспортировке подъемных механизмов до строительной площадки, монтаж и демонтаж подкрановых путей и т.д.).

Недостатками данного метода является следующее: отсутствие стимула у механизаторов более интенсивно использовать технику, так как оплата идет за количество машино-часов нахождения техники на строительной площадке.

10.4 Методы учета и показатели работы строительных машин

Учет работы парка строительных машин должен отражать выполнение работ механизированным способом по основным показателям их использования (выработке и времени), а также содержать данные о простоях и расход эксплуатируемых материалов.

Основной показатель использования парка машин – фактическая годовая выработка (в физических объемах), определяемая по отчетным данным в сопоставлении с плановым заданием.

Качество эксплуатации парка характеризуется частными показателями.

Коэффициент использования парка строительных машин во времени:

$$K_{исп} = \frac{T_{факт}}{T_{кал}},$$

где $T_{факт}$ – количество фактически отработанных машино-дней;

$T_{кал}$ – количество календарных дней.

Коэффициент использования машин по производительности:

$$K_{\text{маш}} = \frac{B_{\text{факт}}}{B_{\text{план}}},$$

где $B_{\text{факт}}$ – фактическая выработка;

$B_{\text{план}}$ – плановая норма за тот же период времени.

Коэффициент сменности работы машины:

$$K_{\text{см}} = \frac{T_{\text{факт.}}}{T_{\text{дн}} \cdot t_{\text{рд}}},$$

где $T_{\text{факт.}}$ – количество машиночасов, отработанных за отчетный период;

$T_{\text{дн}}$ – количество машинодней нахождения этих машин в работе.

$t_{\text{рд}}$ – средняя продолжительность рабочего дня при 5-дневной рабочей неделе.

**Тестовые задания для проверки знаний по теме
«Организация и эксплуатация парка строительных машин
Виды лизинга в строительстве»**

Укажите правильный ответ.

1. По формуле $K_{\text{мех}} = \frac{V_{\text{мех}}}{V} \cdot 100\%$ рассчитывается:

- а) уровень механизации работ;
- б) уровень комплексной механизации;
- в) механовооруженность труда;
- г) механовооруженность строительства.

2. По формуле $K_{\text{компл. мех}} = \frac{K_{\text{компл. мех}}}{K_{\text{мех}}} \cdot 100\%$ рассчитывается:

- а) уровень механизации работ;
- б) уровень комплексной механизации;
- в) механовооруженность труда;
- г) механовооруженность строительства.

3. По формуле $M_{\text{стр}} = \frac{C_{\text{мех}}}{n_p} \cdot 100\%$ рассчитывается:

- а) уровень механизации работ;
- б) уровень комплексной механизации;
- в) механовооруженность труда;
- г) механовооруженность строительства.

$$M_{стр} = \frac{C_{мех}}{C_{общ}} \cdot 100\%$$

4. По формуле рассчитывается:

- а) уровень механизации работ;
- б) уровень комплексной механизации;
- в) механовооруженность труда;
- г) механовооруженность строительства.

$$\mathcal{E}_{тр} = \frac{N_o}{n_p}$$

5. По формуле рассчитывается:

- а) механовооруженность труда;
- б) механовооруженность строительства;
- в) энерговооруженность труда;
- г) энерговооруженность строительства.

$$\mathcal{E}_{стр} = \frac{N_{общ}}{C}$$

6. По формуле рассчитывается:

- а) механовооруженность труда;
- б) механовооруженность строительства;
- в) энерговооруженность труда;
- г) энерговооруженность строительства.

7. Основная организационная форма эксплуатации строительных машин: строительные машины и механизмы стоят на балансе строительной организации:

- а) 1 форма;
- б) 2 форма;
- в) 3 форма;
- г) 4 форма.

8. Основная организационная форма эксплуатации строительных машин: строительные машины и механизмы находятся на балансе специализированных подразделений механизации, подчиняющихся строительной организации:

- а) 1 форма;
- б) 2 форма;
- в) 3 форма;
- г) 4 форма.

9. Основная организационная форма эксплуатации строительных машин: строительные машины и механизмы состоят на балансе бывших трестов механизации или самостоятельных предприятий механизации, подчиненных территориальным строительным объединениям, комбинатам и т.д.:

- а) 1 форма;
- б) 2 форма;
- в) 3 форма;
- г) 4 форма.

10. Основная организационная форма эксплуатации строительных машин: лизинг:

- а) 1 форма;
- б) 2 форма;
- в) 3 форма;
- г) 4 форма.

11. Форма лизинга, заключающаяся в том, что лизинговая компания производит операцию по специальному приобретению имущества в собственность с последующей сдачей его во временное владение и пользование на срок, приближающийся по продолжительности к сроку эксплуатации и амортизации всей или большей части стоимости имущества:

- а) сублизинг;
- б) финансовый лизинг;
- в) оперативный лизинг;
- г) специальный лизинг.

12. Форма лизинга, заключающаяся в том, что срок договора лизинга существенно короче, чем нормативный срок службы имущества, и лизинговые платежи не покрывают полной стоимости имущества:

- а) сублизинг;
- б) финансовый лизинг;
- в) оперативный лизинг;
- г) специальный лизинг.

$$K_{исп} = \frac{T_{факт}}{T_{кал}}$$

13. По формуле

- а) коэффициент использования парка строительных машин во времени;
- б) коэффициент использования машин по производительности;
- в) коэффициент сменности работы машины;
- г) коэффициент эксплуатации сменности работы машины.

$$K_{маш} = \frac{B_{факт}}{B_{план}}$$

14. По формуле

- а) коэффициент использования парка строительных машин во времени;
- б) коэффициент использования машин по производительности;
- в) коэффициент сменности работы машины;
- г) коэффициент эксплуатации сменности работы машины.

$$K_{см} = \frac{T_{факт.}}{T_{дн} \cdot t_{р\delta}}$$

15. По формуле

- а) коэффициент использования парка строительных машин во времени;
- б) коэффициент использования машин по производительности;
- в) коэффициент сменности работы машины;
- г) коэффициент эксплуатации сменности работы машины.

Глава 11

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПРИЕМКА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЗАКОНЧЕННЫХ СТРОИТЕЛЬСТВОМ ОБЪЕКТОВ

11.1 Комплексная система контроля качества в строительстве

Качество – это степень соответствия совокупности характеристик объекта предъявляемым к нему требованиям норм, нормативов, стандартов и потребителей.

В строительстве качество законченными строительством объектов – это соответствие выполненных в натуре зданий и сооружений и их частей проектным решениям и нормативам.

Основными направлениями решения проблем качества строительства являются:

1. Совершенствование государственных методов воздействия на строительные и монтажные и другие организации: нормирование, стандартизация, государственная экспертиза, лицензирование, сертификация, государственный надзор за ведением работ и т.д.;

1. Создание условий для эффективного функционирования негосударственных форм контроля и надзора: производственный контроль подрядчика, авторский надзор, технадзор заказчика, контроль за качеством строительства страховых компаний и др.

Комплексная система управления качеством строительной продукции (КСУКСП) – система мероприятий, методов и средств, необходимых для обеспечения качества как отдельных строительномонтажных и иных работ, так и объектов, законченными строительством, соответствующим действующим нормативным документам и проектной документацией.

Основные задачи комплексной системы:

– Обеспечение установленного качества строительномонтажных и иных работ.

– Повышение качества строительномонтажных и других работ.

– Совершенствование организации строительного производства и технологий проведения строительномонтажных работ.

– Совершенствование методов оценки качества проводимых на строительной площадке работ.

– Улучшение технико-экономических показателей строительной организации.

Методическая основа оценки качества складывается из следующих составляющих:

- действующих нормативных документов строительства на территории РФ;
- международных стандартов серии ИСО 9000;
- нормативные стандарты строительной организации.

Под действующими нормативными документами строительства, применяемыми на территории РФ, понимают СНиП, СП и т.д.

Международные стандарты серии ИСО 9000, разработанные Международной организацией по стандартизации, содержат требования к системе управления качеством, направленные на удовлетворение потребителей с помощью выявления несоответствия строительной продукции нормативным требованиям на всех стадиях проектирования и создания.

Правительством Российской Федерации разработан ряд стандартов, которые согласуются с требованиями стандартов ИСО:

- ГОСТ Р ИСО 9001-96 «Системы качества. Модель обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании»;
- ГОСТ Р ИСО 9002-96 «Системы качества. Модель обеспечения качества при производстве, монтаже и обслуживании»;
- ГОСТ Р ИСО 9003-96 «Системы качества. Модель обеспечения качества при окончательном контроле и испытаниях»;
- ГОСТ Р ИСО 10011-1-93 «Руководящие указания по проверке систем качества. Часть 1. Проверка»;
- ГОСТ Р ИСО 10011-2-93 «Руководящие указания по проверке систем качества. Часть 2. Квалификационные критерии для экспертов-аудиторов систем качества»;
- ГОСТ Р ИСО 10011-3-93 «Руководящие указания по проверке систем качества. Часть 3. Управление программами проверок»;
- ГОСТ Р ИСО 40.001-95 «Правила проведения сертификации систем качества в Российской Федерации»;
- ГОСТ Р ИСО 40.002-95 «Система сертификации. Общие положения»;
- ГОСТ Р ИСО 40.003-95 «Регистр систем качества. Порядок проведения сертификации систем качества».

Управление качеством является неотъемлемой частью общей системы управления строительством и реализуется на государственном, ведомственном и производственном уровнях управления.

Различают два вида контроля: внутренний и внешний.

Внутренний контроль – контроль внутри самой организации, осуществляемый руководителями данной или вышестоящей организации.

Внешний контроль – контроль, проводимый органами государственной власти и специальными инспекциями.

Управление качеством в строительстве на государственном уровне осуществляется путем планирования качества продукции, организации государственного надзора за соблюдением качества, разработкой мероприятий по улучшению качества. Также соответствующие государственные службы организуют методическое обеспечение государственного строительного надзора в Российской Федерации (например, Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору).

В функции Государственного строительного надзора (Госстройнадзор) вменяется проверка соответствия выполняемых работ требованиям проектной документации, технических регламентов, СНиП и др. нормативов. Планирование качества на государственном уровне осуществляется разработкой законодательных актов, регламентирующих качество строительных работ, материалов, изделий и конструкций. Документами являются: технические регламенты, СНиП, ГОСТы и сертификаты качества, строительные нормативы, указания, инструкции, технические условия и т.д.

В различные периоды строительства методы контроля, применяемые инспекциями, различны.

В начале строительства необходима регистрация объекта строительства и оформление разрешения на производство строительных работ застройщику (разрешение на производство работ подготовительного и нулевого цикла), по окончании работ нулевого цикла выдается разрешение на производство основных работ по надземной части здания.

Периодически проводится промежуточный (профилактический) контроль за строительством инженерами ОТК (отдела технического контроля), с целью предупреждения нарушений требований проекта и нормативов, понижения качества работ и т.д.

Систематически проводятся целевые проверки состояния основных проблем качества на объектах и предприятиях строительных материалов.

Приемочный контроль качества законченного строительства объекта проводится с целью проверки его готовности к эксплуатации.

Главное управление экспертизы проектов (Главгосэкспертиза) – территориальные органы государственной вневедомственной экспертизы и экспертные органы федеральных министерств и ведомств в пределах своих полномочий осуществляют проверку проектно-сметной документации до ее утверждения.

Техническая инспекция профсоюзов контролирует полноту выполнения работ по охране труда, требований санитарии как в период производства работ, так и при вводе в эксплуатацию вновь строящегося или реконструируемого объекта.

Государственный пожарный надзор (Госпожнадзор) проводит наблюдение за соблюдением противопожарных правил, норм и инструкций на различных этапах строительства. Технический проект до утверждения подлежит предварительному согласованию с технической инспекцией местных органов пожарного надзора.

Государственный санитарный надзор Минздрава РФ (Госсанинспекция) через местные органы санитарно-эпидемиологической службы (СЭС) следит за соблюдением требований гигиены и санитарии. Технические проекты должны утверждаться в органах СЭС.

Отделы районных архитекторов или в больших городах отделы (управления) благоустройства и озеленения согласовывают технические проекты новостроек и строительные генеральные планы рабочих проектов.

Административный контроль ведут через органы местного самоуправления с целью оградить население от возможных неблагоприятных воздействий ведения строительно-монтажных работ.

Государственный надзор за безопасным ведением работ в промышленности РФ (Росгортехнадзор) ведут через органы местного самоуправления с целью осуществления надзора за монтажом спецоборудования, по окончании которого, дается разрешение на ввод в эксплуатацию котлов, газовых сетей и оборудования, лифтов, башенных кранов и т.д.

Банковский (финансовый) контроль – это контроль банка, финансирующего строительство, проводится для проверки использования ассигнований, материальных и денежных ресурсов, сроков и стоимости строительства.

Контроль страховых компаний ведется с целью недопущения понижения качества, которое может привести к рискам и убыткам, компенсация которых ляжет на компанию, выдавшую страховой полис.

Ведомственный уровень управления качеством строительства реализуется путем выпуска ведомственных строительных норм, технических условий, инструкций, указаний и т.д.

Производственный уровень реализуется внутрипроизводственными службами в проектных организациях, на предприятиях и в строительных организациях.

Внутренний технический контроль осуществляется всеми работниками и органами строительной организации на всех стадиях работ.

Также различают следующие этапы контроля за производством строительной продукции: входной, операционный и выходной.

Входной контроль – проверка качества поступающей проектной документации и материальных ресурсов.

Операционный контроль – внутренний технический контроль, осуществляемый на протяжении всего периода строительства непосредственно на рабочих местах в двух основных формах: самоконтроля рабочего и контроля производственного персонала.

Технический надзор застройщика (заказчика) ведет контроль за объемами и качеством работ на протяжении всего срока строительства и принимает от подрядчика подготовленные к вводу в эксплуатацию объекты.

Авторский надзор проектных организаций за строительством ведется в целях улучшения качества, сокращения продолжительности и снижения стоимости строительства, а также повышения ответственности проектных, строительных организаций и заказчиков за качество вводимых объектов и внедрение более совершенных материалов, конструкций и сооружений.

11.2 Приемка и ввод в эксплуатацию законченных строительством объектов

Порядок и правила приемки в эксплуатацию объектов, законченных строительством или реконструкцией, регламентируется Гражданским кодексом РФ, СНиП «Организация строительства» и СНиП «Приемка

в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения».

По окончании всех строительного-монтажных и других работ, предусмотренных проектно-сметной документацией и договором строительного подряда (при подрядном способе строительства), проводится оценка соответствия объекта требованиям законодательства, проектной и нормативной документации. Орган Госархстройнадзор дает оценку соответствия и передает свидетельство застройщику.

Объекты принимаются в эксплуатацию в два этапа под контролем органов государственного надзора и местной администрации:

1-й этап – рабочая комиссия;

2-й этап – государственная приемочная комиссия.

1-й этап. Состав рабочей комиссии утверждается заказчиком (инвестором, застройщиком) после уведомления генеральным подрядчиком о завершении строительства. В состав рабочей комиссии включают представителей заказчика (председатель рабочей комиссии), генерального подрядчика, основных субподрядчиков, будущей эксплуатирующей организации, органов Госсаннадзора, Госпожнадзора и других заинтересованных организаций.

На объектах любого назначения в процессе работы рабочей комиссии проверяют соответствие выполненных строительного-монтажных и других работ СНиП и дают оценку качества выполненных работ.

На объектах производственного назначения рабочая комиссия устанавливает готовность предприятия к государственной приемке, что оценивается готовностью нового предприятия выпускать продукцию с освоением проектной мощности в установленные нормативом сроки. С этой целью дают заключение о результатах индивидуальных и комплексных опробований оборудования, обеспечения предприятия эксплуатационными кадрами, технологической документацией, сырьем, материалами, комплектующими и полуфабрикатами для производства. Делает заключение о наличии условий для реализации будущей продукции.

После анализа результатов проверки принимается отрицательное или положительное решение о готовности объекта к приемке, составляется акт приемки заказчиком законченного строительством объекта от подрядчика и утверждается в местных органах власти.

2-й этап. Государственная приемочная комиссия (ГПК) по объектам жилищно-гражданского строительства осуществляется органом Госстройнадзора по представлению заказчика (инвестора) и генерального подряд-

чика. Местный орган исполнительной власти назначает председателя ГПК. В состав ГПК входят главный архитектор и представитель Госстройнадзора, также члены комиссии для приемки объектов производственного назначения, представители ведомств, министерств. Дополнительно в ГПК включают представителя банка, финансирующего строительство, либо сотрудников других заинтересованных организаций.

В функции работы ГПК входит проверка необходимой отчетной документации, осмотр объекта в натуре и вынесение решения о вводе объекта в эксплуатацию с указанием недоделок и сроков их устранения.

***Тестовые задания для проверки знаний по теме
«Система контроля качества в строительстве
Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов»***

Укажите правильный ответ.

1. Качество – это:

- а) степень соответствия совокупности количественных характеристик объекта;
- б) степень соответствия совокупности ценовых характеристик объекта;
- в) степень соответствия совокупности количественных и ценовых характеристик объекта;
- г) степень соответствия совокупности характеристик объекта, предъявляемым к нему требованиям норм, нормативов, стандартов и потребителей.

2. Методическая основа оценки качества складывается из следующих составляющих:

- а) действующие нормативные документы строительства на территории РФ; международные стандарты серии ИСО 9000; нормативные стандарты строительной организации;
- б) федеральных законов РФ и постановлений Правительства РФ;
- в) международных законов;
- г) методическая основа отсутствует.

3. Контроль, осуществляемый руководителями данной или вышестоящей организации:

- а) сторонний;
- б) внутренний;
- в) внешний;
- г) комплексный.

4. Контроль, осуществляемый органами государственной власти и специальными инспекциями:

- а) сторонний;

- б) внутренний;
- в) внешний;
- г) комплексный.

5. В функции этой организации вменяется проверка соответствия выполняемых работ требованиям проектной документации, технических регламентов, СНиП и др. нормативов:

- а) Государственного строительного надзора (Госстройнадзор);
- б) Главное управление экспертизы проектов (Главгосэкспертиза);
- в) Техническая инспекция профсоюзов;
- г) Государственный пожарный надзор (Госпожнадзор).

6. Территориальные органы государственной вневедомственной экспертизы и экспертные органы федеральных министерств и ведомств в пределах своих полномочий осуществляют проверку проектно-сметной документации до ее утверждения:

- а) Государственного строительного надзора (Госстройнадзор);
- б) Главное управление экспертизы проектов (Главгосэкспертиза);
- в) Техническая инспекция профсоюзов;
- г) Государственный пожарный надзор (Госпожнадзор).

7. Организация, контролирующая полноту выполнения работ по охране труда, требований санитарии в период производства работ, так и при вводе в эксплуатацию вновь строящегося или реконструируемого объекта:

- а) Государственного строительного надзора (Госстройнадзор);
- б) Главное управление экспертизы проектов (Главгосэкспертиза);
- в) Техническая инспекция профсоюзов;
- г) Государственный пожарный надзор (Госпожнадзор).

8. Организация, ведущая наблюдение за соблюдением противопожарных правил, норм и инструкций на различных этапах строительства:

- а) Государственного строительного надзора (Госстройнадзор);
- б) Главное управление экспертизы проектов (Главгосэкспертиза);
- в) Техническая инспекция профсоюзов;
- г) Государственный пожарный надзор (Госпожнадзор).

9. Организация, которая ведет наблюдение за соблюдением требований гигиены и санитарии:

- а) Государственный санитарный надзор Минздрава РФ (Госсанинспекция);
- б) Государственный надзор за безопасным ведением работ в промышленности РФ (Росгортехнадзор);
- в) Главное управление экспертизы проектов (Главгосэкспертиза);
- г) Государственный строительный надзор (Госстройнадзор).

10. Организация, осуществляющая надзор за монтажом спецоборудования, по окончании которого, дается разрешение на ввод в эксплуатацию котлов, газовых сетей и оборудования, лифтов, башенных кранов и т.д.:

- а) Государственный санитарный надзор Минздрава РФ (Госсанинспекция);
- б) Государственный надзор за безопасным ведением работ в промышленности РФ (Росгортехнадзор);
- в) Главное управление экспертизы проектов (Главгосэкспертиза);
- г) Государственный строительный надзор (Госстройнадзор).

11. Контроль, проводимый ведут через органы местного самоуправления с целью оградить население от возможных неблагоприятных воздействий ведения строительномонтажных работ:

- а) административный контроль;
- б) финансовый контроль;
- в) контроль страховых компаний;
- г) ведомственный контроль.

12. Контроль банка, финансирующего строительство, для проверки использования ассигнований, материальных и денежных ресурсов, сроков и стоимости строительства:

- а) административный контроль;
- б) финансовый контроль;
- в) контроль страховых компаний;
- г) ведомственный контроль.

13. Контроль, осуществляемый с целью недопущения понижения качества, которое может привести к рискам и убыткам, компенсация которых ляжет на компанию, выдавшую страховую полис:

- а) административный контроль;
- б) финансовый контроль;
- в) контроль страховых компаний;
- г) ведомственный контроль.

14. Контроль, реализуемый путем выпуска ведомственных строительных норм, технических условий, инструкций, указаний:

- а) административный уровень управления качеством строительства;
- б) ведомственный уровень управления качеством строительства;
- в) производственный уровень управления качеством строительства;
- г) внутренний уровень технического контроль качества строительства.

15. Контроль, реализуемый внутрипроизводственными службами в проектных организациях, на предприятиях и строительных организациях:

- а) административный уровень управления качеством строительства;
- б) ведомственный уровень управления качеством строительства;
- в) производственный уровень управления качеством строительства;
- г) внутренний уровень технического контроль качества строительства.

Заключение

Настоящее учебное пособие предназначено для студентов направления бакалавриата «Строительство» (по профилю «Промышленное и гражданское строительство») 080301 всех форм обучения.

Рассмотренные в учебном пособии вопросы являются ключевыми при изучении дисциплины «Организация и планирование в строительстве». Особое внимание уделено вопросам, касающимся изучения организации изыскательских работ; рассмотрения этапов подготовки к производству строительных работ; изучения назначения и видов организационно-технологической проектной документации, а также состава и содержания проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР); развития навыков составления календарного плана строительства комплекса зданий и сооружений и его технико-экономической оценки, а также сетевого моделирования; изучению теории поточной организации строительства и методов формирования строительных потоков; формирования навыков составления общеплощадочных строительных генеральных планов в составе ПОС; решения вопросов материально-технического обеспечения строительства; изучения вопросов организации и эксплуатации парка строительных машин, а также методов учета и показателей эффективности их работы; решения вопросов контроля качества в строительстве и приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов.

Кроме того, пособие охватывает рассмотрение исторических аспектов развития науки и практики организации строительства, предмета, целей и задач дисциплины, что показывает важность изучения данной дисциплины в учебном процессе и для применения практических навыков будущих бакалавров на предприятии.

Помимо студентов, настоящее пособие может быть использовано слушателями курсов повышения квалификации строительного направления.

Библиографический список

1 Градостроительный кодекс Российской Федерации : федер. закон от 29 декабря 2004г. № 190-ФЗ с изменениями от 17.11.2011г. [Электронный ресурс] Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

2 О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства : Постановление Правительства РФ от 21.07.2010 г. № 468. О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства. [Электронный ресурс] Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

3 О составе разделов проектной документации и требований к их содержанию : Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87. [Электронный ресурс] Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

4 СНиП 3.01.01-85 Организация строительного производства». [Электронный ресурс] Доступ из справочно-правовой системы «Стройконсультант».

5 СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01-2004. Организация строительства. Актуализированная редакция». [Электронный ресурс] Доступ из справочно-правовой системы «Стройконсультант».

6 СП 49.13330-2010 «СНиП 12-03-2001. Часть 1. Безопасность труда в строительстве». [Электронный ресурс] Доступ из справочно-правовой системы «Стройконсультант».

7 СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция». [Электронный ресурс] Доступ из справочно-правовой системы «Стройконсультант».

8 Болотин, С. А. Организация строительного производства : учеб. пособие для студ. Высш. учеб. заведений / С. А. Болотин, А. Н. Вихров. – 2-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 208 с.

9 Дикман, Л. Г. Организация строительного производства / учебник для строительных вузов / Л. Г. Дикман. – М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009.

10 Кирнев, А. Д. Организация строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование : Учебное пособие / А. Д. Кирнев. – Ростов н/Д. : Феникс, 2006.

11 Олейник, П. П. Организация строительного производства / П. П. Олейник. – М. : АСВ, 2010.

12 Олейник, П. П. Основы организации и управления в строительстве : учебник / П. П. Олейник. – М. : АСВ, 2014.

13 Основы организации, экономики и управления в строительстве : учебное пособие. – Москва : Дальспецстрой, 2012.

14 Организация и управление в строительстве. Основные понятия и термины / под ред. В.М. Васильева и др., М.; СПб. : АСВ, 1998.

15 Трушкевич, А. И. Организация проектирования и строительства : учебник / А.И. Трушкевич. – Минск : Выш. шк., 2009.

16 Сборщиков, С. Б. Организация строительства (краткий курс для сметчиков) : учебное пособие / С. Б. Сборщиков. – Москва, 2015.

17 Смелик, А. Н. Организация предпринимательской деятельности : учебное пособие / А.Н. Смелик, Л. В. Ковалева. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2010.

18 Управление в строительстве : учебник / под ред. В. М. Васильева. – М. : СПб. : АСВ, 2001.

19 Ширшиков, Б. Ф. Организация, планирование и управление строительством / Б.Ф. Ширшиков, М. : АСВ, 2012.

Оглавление

Введение	3
ГЛАВА 1 Введение. Основные положения и понятия курса «Организация и планирование в строительстве».....	5
1.1 Становление и развитие науки и практики организации строительства	5
1.2 Исторические аспекты развития науки и практики организации строительства	6
1.3 Предмет науки и практики организации строительства	7
1.4 Цели, задачи и эффективность организации строительства	9
1.5 Этапы строительства	10
1.6 Участники строительства	11
Тестовые задания.....	12
ГЛАВА 2 Организация проектно-изыскательских работ	17
2.1 Проектирование в строительстве	17
2.2 Типы проектных и изыскательских организаций в строительстве ...	18
2.3 Изыскания в строительстве	19
Тестовые задания.....	25
ГЛАВА 3 Подготовка строительного производства	29
3.1 Назначение подготовки строительного производства	29
3.2 Общая организационно-техническая подготовка к строительству ...	30
3.3 Техническая подготовка к строительству объектов и их комплексов	32
3.4 Техническая и технологическая подготовка к строительному производству	35
Тестовые задания.....	36
ГЛАВА 4 Организационно-технологическое проектирование	39
4.1 Назначение и виды организационно-технологической проектной документации	39
4.2 Состав и содержание проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР)	40
Тестовые задания.....	44

ГЛАВА 5 Календарное планирование строительства комплекса зданий и сооружений	47
5.1 Цели и задачи календарного планирования	47
5.2 Основные принципы и последовательность разработки календарного плана строительства	50
5.3 Техничко-экономическое сравнение календарных планов строительства	52
Тестовые задания.....	54
ГЛАВА 6 Моделирование в организационно-технологическом проектировании. Сетевое моделирование при строительстве объектов и комплексов	57
6.1 Понятия о модели и моделировании. Виды моделей. Модели, применяемые в организации строительства	57
6.2 Основы построения сетевой модели	61
6.3 Расчет параметров сетевого графика	64
6.4 Оптимизация сетевого графика	68
Тестовые задания.....	69
ГЛАВА 7 Поточная организация строительства объектов и комплексов	72
7.1 Основные закономерности, параметры и разновидности строительного потока (СП)	72
7.2 Основные понятия поточной организации производства в строительстве	74
7.3 Последовательность формирования потоков. Расчет строительных потоков	75
7.3.1 Последовательность формирования потоков	75
7.3.2 Расчеты параметров потоков	76
Тестовые задания.....	84
ГЛАВА 8 Строительные генеральные планы	87
8.1 Назначение и виды стройгенпланов	87
8.2 Организация строительного производства	91
8.2.1 Выбор и размещение монтажных механизмов	91
8.2.2 Организация подсобно-вспомогательного хозяйства	92
8.2.3 Организация временных дорог	92
8.2.4 Организация приобъектных складов	94
8.2.5 Временные здания и сооружения	95
Тестовые задания	98

ГЛАВА 9 Организация материально-технического обеспечения	
строительства	102
9.1 Материально-техническая база строительства.....	102
9.2 Формы организации материально-технического обеспечения	
строительного производства	105
9.3 Обеспечение строительного производства материалами,	
конструкциями и изделиями	106
9.4 Стоимость материально-технических ресурсов	108
9.5 Логистика	108
9.6 Расход материалов: учет и контроль	109
Тестовые задания.....	110
ГЛАВА 10 Организация и эксплуатация парка строительных машин	
Виды лизинга в строительстве	113
10.1 Комплексная механизация, задачи механизации строительства	
на современном этапе	113
10.2 Организационные формы эксплуатации парка строительных	
машин	115
10.3 Формы расчётов и взаимоотношений строительных организаций	
за использование строительных машин	118
10.4 Методы учета и показатели работы строительных машин	119
Тестовые задания.....	120
ГЛАВА 11 Система контроля качества в строительстве	
Приемка в эксплуатацию законченных строительством	
объектов	123
11.1 Комплексная система контроля качества в строительстве	123
11.2 Приемка и ввод в эксплуатацию законченных строительством	
объектов	127
Тестовые задания	129
Заключение	132
Библиографический список	133