ВЫСШЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

С.А.БОЛОТИН, А.Н.ВИХРОВ

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Допущено
Учебно-методическим объединением
по образованию в области производственного менеджмента
в качестве учебного пособия для студентов
высших учебных заведений, обучающихся по специальности
«Экономика и управление на предприятии строительства»

ACADEMIA

Москва
Издательский центр «Академия»
2007

УДК 35.073.545(075.8)
ББК 65.31я73
Б79

Авторы:
д-р техн. наук, проф. *С.А. Болотин* (предисловие, гл. 1, 4, 5);
канд. техн. наук, доц. *А.Н. Вихров* (гл. 2, 3, приложения)

Рецензенты:
проф. Санкт-Петербургской Академии управления экономики,
д-р экон. наук *Л.А. Косолапов*;
зав. кафедрой «Организация строительства и управления недвижимостью»
Московского государственного строительного университета (МГСУ) д-р экон.
наук, проф. *П.Г. Грабовый*

Болотин С.А.
Б79 Организация строительного производства : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.А. Болотин, А.Н. Вихров. — М. : Издательский центр «Академия», 2007. — 208 с.
ISBN 978-5-7695-3085-2

Изложены основы организации строительного производства: принципы, способы и методы осуществления строительства и реализации инвестиционных строительных проектов. Описано нормативно-техническое и программно-информационное обеспечение строительства, а также субъекты управления его реализацией. Рассмотрены организационно-техническая подготовка строительного производства и ее проектно-расчетная основа, реализуемая в основных документах, календарных планах и стройгенпланах, а также вопросы, связанные с обеспечением реализации строительного производства, в частности анализ рисков и способы их ограничения.

Для студентов высших учебных заведений.

УДК 35.073.545(075.8)
ББК 65.31я73

Оригинал-макет данного издания является собственностью Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом без согласия правообладателя запрещается

© Болотин С.А., Вихров А.Н., 2007
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2007
© Оформление. Издательский центр «Академия», 2007

ISBN 978-5-7695-3085-2

ПРЕДИСЛОВИЕ

Согласно требованиям ГОС ВПО для дисциплины «Организация производства на предприятии» и с учетом адаптации этих требований к строительной отрасли при изложении учебного материала в данном учебном пособии учтены следующие дидактические единицы:

- представление организации строительного производства как системы научных знаний и как области практической деятельности;
- этапы развития теории и научные основы организации строительства;
- основные элементы и принципы эффективной организации, планирования и управления строительством как производственной системой и особенности строительных предприятий как элементов комплекса производственных систем;
- основные тенденции и закономерности развития организации строительного производства и предприятий строительства, оценка и анализ уровня организации производства в строительстве;
- организационные структуры управления системой предприятий строительной отрасли;
- содержание и порядок проектирования организации строительства, а также организация вспомогательных и обслуживающих производств.

Логической доминантой, объединяющей таких разных специалистов, как экономисты-менеджеры, менеджеры организаций и математики-прикладники, является включение в учебное пособие экономико-математических моделей, описывающих различные стороны строительного производства:

- календарное планирование;
- оптимальное управление;
- страхование рисков и др.

Представленные к изучению экономико-математические модели дополнены описаниями реализующих их компьютерных программ, которые составляют профессиональный инструментарий организатора строительного производства. Все это сделано в сочетании с дескриптивным изложением организационно-технологических основ строительного производства.

Значимость дисциплины для экономиста и строителя. Строительство — это отрасль материального производства, направленная на выпуск готовой строительной продукции (здания, сооружения и другие недвижимые объекты) и оказание услуг (производствен-

но-технологическая комплектация, монтаж и пусконаладка оборудования, отдельные ремонтные работы и т. п.). Под строительством понимают как новое строительство, так и реконструкцию, капитальный ремонт и техническое перевооружение существующих объектов.

Строители отвечают за полную сдачу всего объекта в эксплуатацию, которая включает в себя и монтаж технологического оборудования, его пусконаладку и испытание. Другими словами, на строителях лежит единоличная ответственность по сдаче объекта «под ключ».

Экономика не может эффективно функционировать, если у людей нет желания трудиться с наибольшей отдачей. Широкому проявлению инициативы и предприимчивости способствуют рыночные отношения в экономике.

Основная особенность современной рыночной экономики — это ее динамизм.

В рыночных условиях руководитель как организатор строительства должен быть профессионалом, психологически подготовленным к такой экономике.

Эти условия усложняют взаимоотношения между строительным предприятием как юридическим лицом и заказчиками и требуют от руководителей активного мышления. Поэтому решающим фактором в организации строительства является эффективная организация его основы, а именно строительного производства, ибо строительное производство является первичным объектом управления, так как непосредственно через него создается готовая строительная продукция.

Развитие строительной отрасли происходит совместно с развитием ее организационно-правовой основы. В настоящее время постоянно и интенсивно совершенствуется нормативно-правовая база строительства и промышленности. Кодифицированы жилищное право, градостроительная деятельность, введен в действие Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ.

Наша страна готовится вступить во Всемирную торговую организацию.

В учебном пособии данные обстоятельства в большей степени учтены через освещение духа современного законодательства, хотя при освещении отдельных статей закона о долевом строительстве приводятся и конкретные законодательные нормы, без которых невозможно рассчитать материальные обязательства сторон.

Краткие сведения из истории возникновения дисциплины. Рассматривая термин «организация», можно выделить два его толкования:

- совокупность людей или групп, объединенных для достижения поставленной цели на основе определенных принципов;

• процесс устройства и упорядочивания чего-либо.

Неудивительно, что организация и управление имеют много общего и как области профессиональной деятельности известны давно.

По археологическим раскопкам прослеживается существование организаций в доисторические времена.

С годами организации становились все более упорядоченными и устойчивыми, а управленческая деятельность — все более сложной.

Еще в IV в. н. э. византиец Маврикий сформулировал свод принципов, которым должен был пользоваться руководитель в своей управленческой деятельности.

С ростом общественного производства, особенно с увеличением масштаба организаций, роль управления постоянно возрастала. Предприниматели на первых порах сами управляли производственной деятельностью своих предприятий.

Сам термин «предпринимательство» был введен в обиход в конце XVIII в. французским экономистом Ришаром Контиллоном. Он определил предпринимателя как человека, который брал на себя риск, связанный с организацией нового дела.

Творцом нового взгляда на управление стал Ф. Тейлор, выпустивший в 1911 г. книгу «Принципы научного управления».

Организация поточного строительства берет начало от предложенной им конвейерной системы.

Его сподвижник Л. Гант был основоположником календарного планирования производственных процессов, поэтому недаром его именем назван линейный календарный график — диаграмма Ганта.

Однако крупнейшие научные авторитеты вместе с наукой признавали и долю искусства в организации и управлении.

Французский предприниматель и ученый А. Файоль писал, что беда, конечно, не в недостатке принципов, а в том, что надо уметь ими оперировать и что это трудное искусство, требующее вдумчивости, опыта, решительности и чувства меры.

Поэтому высшее учебное заведение не может выпустить из своих стен готового руководителя.

Однако и без теоретических познаний эти качества трудно приобрести.

Связь дисциплины со смежными областями знаний. Рассматриваемая дисциплина носит комплексный, синтетический характер и в первую очередь базируется на знаниях из следующих предметных областей: технологии строительного производства и экономики строительства.

Однако следует иметь в виду, что согласно ГОС ВПО перечисленные выше дисциплины могут не входить в номенклатуру дисциплин федерального и регионального компонента.

Часть материала учебного пособия по возможности дополнена соответствующими предметными знаниями.

Так, например, в процессе реализации строительных проектов необходимо проводить различные виды контроля, экспертизы, согласования и утверждения, а поэтому ввиду универсальности решаемых при этом вопросов необходимы дополнительные знания из различных областей науки и техники, а именно:

- теории права;
- основ инженерно-технических знаний;
- основ метрологии и сертификации;
- основ математического программирования и др.

Глава 1
ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

1.1. Основные принципы организации строительства

Общие положения. Термин «организация», входящий в название изучаемой дисциплины, имеет множественное толкование, которое, в частности, определяет:

- анализ структуры, состава или строения чего-либо;
- совокупность людей или групп, объединенных для достижения поставленной цели на основе определенных принципов;
- процесс устройства и упорядочивания чего-либо.

Строительство является одним из видов производства, материальный результат которого заключается в создании, реконструкции, реставрации и техническом перевооружении недвижимых объектов, к которым относятся здания (жилые, общественные, производственные и др.), сооружения (плотины, дамбы, мосты и др.) и инженерные системы (трубопроводы, коллекторы, линии электропередачи и др.). Таким образом, предметом изучения дисциплины «Организация строительного производства» является анализ существующих и создание новых производственных систем, ориентированных на выпуск готовой строительной продукции.

В современном строительстве сформировалась иерархическая система, определяющая место строительного производства. Вершиной сложившейся иерархии считается строительный комплекс, который определяется совокупностью производственных и непроизводственных предприятий и организаций, обеспечивающих функционирование строительства (подрядные строительные организации, предприятия стройиндустрии, проектные организации, консалтинговые фирмы и т.д.).

В данной системе строительное производство определяется совместной деятельностью производственных и непроизводственных организаций строительного комплекса и реализуется через непосредственную организацию производственных процессов, направленных на выпуск готовой строительной продукции и оказание соответствующих услуг. Из этого следует, что строительное производство является основным (первичным) объектом управления, функционирование которого непосредственно связано с выпуском готовой строительной продукции.

Строительные организации, деятельность которых непосредственно связана с функционированием строительного производства, имеют мощность, определяемую объемом выпускаемой строительной продукции и оказываемых услуг, исчисляемых либо через денежный измеритель (рубли, евро, доллары и т.п.), либо посредством использования натурального измерителя (квадратные метры площади, погонные метры и т.п.). Как правило, для строительных объектов требуется привлечение мощностей многих строительных организаций на время, которое определятся соответствующими договорами (контрактами). Поэтому суммарный портфель заказов строительной организации определяется совокупностью собственных и привлеченных мощностей.

В современной экономической науке результаты строительства рассматриваются как реализация выполнения некоторого проекта либо его части и определяются как создание или реновация основных фондов. Реализация строительных проектов обеспечивается двумя (в определенной степени противоречивыми) подходами к планированию.

Согласно первому подходу за основу планирования принимается мощность строительной организации, а под эту мощность формируется портфель заказов по выпуску соответствующей строительной продукции. Основная особенность такого подхода заключается в том, что мощность строительной организации во времени является относительно постоянной величиной, а состав работ и объектов динамичен, т.е. меняется во времени. Данный подход в большей степени ориентирован на организацию строительства в подрядных строительных организациях. Он освещается в дисциплинах «Организация строительного производства» и «Организация строительства».

Согласно второму подходу за основу планирования принимается строительный объект и его дальнейшая эксплуатация и под эту реализацию планируется привлечение необходимых мощностей строительных и эксплуатирующих организаций. Этот подход в большей степени ориентирован на организацию строительства с позиции заказчика-застройщика, и он, в первую очередь, является предметом изучения дисциплины «Управление инвестиционными строительными проектами».

Современные взгляды на понятие проекта. Существуют несколько определений управления проектом. Согласно одному из них под управлением проектом понимается сфера деятельности, направленная на преобразование естественной или искусственной системы либо на создание новой системы в соответствии с поставленной целью и имеющими место ограничениями во времени и по используемым ресурсам.

В состав проекта (*англ.* project) входят отдельные технические и организационно-конструкторские разработки (*англ.* design). Напри-

мер, каждый в отдельности технический проект, рабочая документация, проект организации строительства, проект производства работ относятся к категории design, а их совокупность, связанная с экономическими разделами, относится к категории project.

Обычно за момент начала проекта принимают начало инвестиционных вложений в строительство, осуществляемое в форме денежных или других материальных и нематериальных средств. Во многих случаях строительство здания или сооружения является конечной целью проекта. Если же окончание проекта связывают с окончанием эксплуатации недвижимого объекта, то в этом случае достижение поставленной перед проектом цели определяется операционным периодом, который связан либо со сдачей помещений в аренду, либо с организацией в построенном здании некоторого производственного процесса.

Промежуток времени между началом и окончанием проекта называют жизненным циклом проекта. Следует отметить некоторую условность моментов начала и окончания проекта. Так, например, до начала вложения в проект основных инвестиций производятся затраты, связанные с его технико-экономическим обоснованием. Окончание же проекта также не всегда зависит от окончания его «физического» жизненного цикла, так как построенный или даже недостроенный объект может быть продан другому собственнику. Поэтому жизненный цикл проекта следует рассматривать в корреспонденции с правом собственности на него. Проект, связанный с реализацией полного цикла капитальных вложений от начального вложения до завершения работ, называется *инвестиционным проектом*, а при вхождении в его состав строительной части — соответственно *инвестиционным строительным проектом* (ИСП).

Примеры. Дамба является объектом преобразования естественной системы. Реконструкция здания, техническое перевооружение производства или капитальный ремонт объекта — это преобразование искусственной системы. Новое строительство промышленного предприятия — это типичный пример создания искусственной системы. Жизненный цикл проекта по строительству в целях продажи жилого дома заказчиком-застройщиком следует определять как время, исчисляемое моментами продажи готового объекта и получения разрешения на использование земельного участка под строительство.

Принципы организации строительства и управления проектами. Управление строительством и управление инвестиционным строительным проектом базируется на учете основных принципов, к которым относятся следующие, наиболее существенные положения, носящие фундаментальный характер.

• *Единство* социальных и экономических результатов управления. Любое управление должно учитывать взаимосвязь между эко-

номическими и социальными результатами. Без этого учета хозяйственная деятельность может быть либо экономически не эффективна, либо вызывать социальное напряжение как в коллективе, так и в обществе в целом. Данный принцип ориентирует на рациональное формирование основных целей, стоящих перед организацией строительного производства и реализацией ИСП.

• *Специализация* и концентрация исполнителей. Специализация подразумевает выполнение ограниченной части работ (функций) соответствующими специалистами, для которых узкая профессиональная деятельность создает предпосылки к более высокой производительности труда. Однако специализация приводит к разобщенности исполнителей работ, поэтому она обязательно дополняется концентрацией исполнителей, которая реализуется в форме кооперирования (договорные отношения между юридическими и физическими лицами на определенный период времени) и комбинирования (административная подчиненность исполнителей и структурных подразделений внутри одного юридического лица). Данный принцип ориентирует на учет многообразия и сложности при организации строительного производства и при исполнении ИСП.

• *Иерархичность* субъектов и объектов управления подразумевает их соподчиненность. Для создания целостной системы между органами управления необходимо установить связи (административные, функциональные, информационные и др.). Данный принцип ориентирует на формирование рациональных организационных структур при организации строительного производства и при исполнении ИСП.

• *Нормативность* в управлении ИСП. При организации строительного производства и при создании и реализации проекта требуется обязательное соблюдение технических и правовых норм, изложенных в ГОСТах, СНиПах, кодексах и др. Данный принцип ориентирует на обязательный учет правовой регламентации строительной деятельности.

• *Оптимальность* управления при организации строительного производства и при исполнении ИСП. Принцип оптимальности сводится к тому, что для принятия эффективного управленческого решения требуются формирование нескольких альтернатив (вариантов) и выбор из них наилучшего решения в соответствии с принятыми критериями. Данный принцип ориентирует на использование достижений научно-технического прогресса при проектировании, строительстве и эксплуатации проекта.

Классификация строительных проектов по сложности. Строительные проекты (объекты) различаются по сложности в соответствии со следующими классификационными признаками:

• сложностью архитектурно-планировочных решений;

• сложностью промышленной или иной технологии строящегося объекта;

• сложностью применяемой строительной технологии;

• масштабностью строительства.

Классификация проектов по виду осваиваемых инвестиций. Различают следующие проекты:

• фондообразующие, направленные на создание и реновацию основных фондов;

• инновационные, направленные на создание новых видов техники, технологии и изделий;

• научно-исследовательские, направленные на научный поиск новых знаний.

По составу и масштабности различают следующие виды проектов:

• монопроекты — это простые проекты, включающие в себя отдельные объекты: жилой дом, трансформаторную подстанцию, насосную станцию и т. п.;

• мультипроекты — это комплексные проекты, состоящие из ряда монопроектов: градостроительный комплекс, пусковой комплекс промышленного предприятия, система водоочистных сооружений и т. п.;

• мегапроекты — это проекты, состоящие из ряда мультипроектов, например строительство крупного промышленного предприятия, включая создание городской инфраструктуры, и т. п.

Этапы реализации жизненного цикла инвестиционного проекта. Обычно выделяют следующие этапы реализации жизненного цикла инвестиционного строительного проекта:

• концептуальный (предпроектный) этап, в который входит разработка технико-экономического обоснования проекта (бизнес-плана проекта) и задания на проектирование (осуществляется застройщиком-инвестором);

• проектный этап, в который входит комплекс проектно-изыскательских работ, которые материализуются в создании проектно-сметной документации проекта (осуществляется проектировщиком, заказчиком);

• этап организации и проведения подрядных торгов (осуществляется заказчиком);

• этап организации и проведения строительных и монтажных работ, включающий сдачу объекта в эксплуатацию (осуществляется заказчиком, проектировщиком, генподрядчиком, субподрядчиками);

• этап эксплуатации проекта (осуществляется застройщиком и эксплуатационником);

• этап ликвидации проекта (осуществляется застройщиком).

Контрольные вопросы

1. На какие виды подразделяются строительные проекты по своей масштабности?

2. Что понимается под оптимальностью в организации управления?

3. В чем заключается различие между организацией строительного производства и управлением ИСП?

4. Может ли застройщик быть инвестором?

5. В чем заключается условность в определении жизненного цикла ИСП?

1.2. Способы осуществления строительства

Общие положения. Способы, определяющие различные методы организации строительства, связаны со следующими классификационными признаками:

- особенностями разделения общего строительного пространства на отдельные объекты (их комплексы или их части);
- удаленностью возводимых объектов от мест дислокации строительных предприятий;
- степенью совмещенности в выполнении работ.

Любое достаточно крупное строительство, как правило, состоит из комплекса отдельных объектов, на которых выполняются циклы работ (работы нулевого цикла, возведение надземной части, внутренние работы и т. п.). Таким образом, в пространственном отношении строительство подразделяется на объекты, а в технологическом — на виды работ. Если строительство ведется по очередям, то часть объектов ориентирована на выпуск готовой строительной продукции, под которой обычно понимают полностью завершенные строительством предприятия, пусковые промышленные комплексы, градостроительные комплексы и отдельные объекты, подготовленные либо к выпуску продукции (производственные объекты), либо к удовлетворению благ (жилые здания), либо к оказанию услуг (гостиницы, магазины и т. п.). Другая часть объектов не является готовой строительной продукцией, так как они имеют вспомогательное значение, например объекты инженерной инфраструктуры. Однако во всех случаях обе пространственно выделенные группы представляют собой недвижимые объекты, и для их возведения требуется перемещение всех видов ресурсов, основные из которых трудовые, машинные и материальные. Таким образом, способы осуществления строительства определяются либо пространственным вычленением отдельных частей строительства, либо их удаленностью от постоянных мест ресурсного обеспечения, либо совмещенностью во времени при выполнении основных строительных и монтажных работ.

Строительство комплекса объектов узловым способом. Как правило, в составе любого крупного строительства можно выделить технически обособленные узлы (административно-бытовой корпус, комплекс водоочистных сооружений, цеха основного производства и т. п.). В границах выделенных узлов выполняются стро-

ительные и монтажные процессы, обеспечивающие их готовность к пусконаладочным работам и сдаче в эксплуатацию. Данное вычленение составляет суть узлового способа организации строительства, который позволяет максимально совместить строительные и монтажные процессы и организовать их выполнение поточным методом. При членении строительства на узлы необходимо учитывать следующие требования:

- конструктивную завершенность выделяемой в узел части строительства и обеспечения ее пространственной устойчивости;
- законченность отдельного технологического цикла, обеспечиваемого данным узлом в общем технологическом процессе возводимого объекта;
- возможность автономного опробования и наладки отдельных технологических линий и установок;
- возможность создания условий для поточного строительства и ускоренного открытия последующих фронтов работ для смежных строительно-монтажных организаций;
- целесообразность закрепления на узле ведущего (головного) исполнителя с преобладающим объемом строительно-монтажных работ;
- необходимость полного завершения строительно-монтажных работ на конкретном узле соответствующими подразделениями до перехода их на другие узлы.

Строительство комплектно-блочным способом. К числу перспективных индустриальных способов строительства относится способ, предусматривающий расчленение отдельных возводимых объектов на объемные модули. При данном способе организации строительства здание или сооружение возводят из отдельных пространственных конструкций — блоков заводского изготовления. Как правило, изготовление и испытание конструктивных блоков и оборудования происходит на предприятиях-изготовителях, а строительно-технологических блоков, блоков инженерных сетей и технологических трубопроводов — на сборочно-комплектовочных предприятиях и базах строительной индустрии строительно-монтажных организаций. Порядок доставки блоков с предприятий-изготовителей, сборочно-комплектовочных баз к месту установки их в проектное положение определяется технологической последовательностью возведения объекта, предусмотренной в проекте организации строительства (ПОС) и проекте производства работ (ППР).

По назначению рекомендуются к возведению в комплектно-блочном исполнении следующие здания и сооружения: котельные, бойлерные, тепловые пункты, трансформаторные подстанции, дизельные электростанции, компрессорные станции, склады, временные здания и сооружения, размещаемые на строительной площадке и др.

Экспедиционный способ строительства объектов мобильными подразделениями. При значительной удаленности строящихся объектов от мест дислокации строительных предприятий строительство осуществляют либо вахтовым, либо экспедиционным способами. При экспедиционном способе строительство ведется мобильными подразделениями, которые направляются к месту производства работ, как правило, на один сезон или квартал. Мобильные подразделения размещаются в базовых экспедиционных поселках, развернутых при стационарных населенных пунктах и максимально приближенных к объекту производства работ. Цикл выездов к месту работы и возвращений в базовый населенный пункт повторяется в заранее запланированной очередности. Организация социально-бытового обслуживания в экспедиционном поселке рассчитывается исходя из удовлетворения повседневных и периодических потребностей работников, проживающих, как правило, без членов семей, и включает в себя ограниченную по ассортименту торговлю и бытовое обслуживание, организацию досуга вне рабочего времени и в дни отдыха.

Вахтовый способ организации труда применяется при большом удалении (большем по сравнению с экспедиционным методом) строящихся объектов от мест дислокации строительных предприятий. Поэтому при данном способе работающий персонал меняется через сравнительно небольшие фиксированные промежутки времени (неделя или декада). Строительно-монтажные работы осуществляются вахтовым персоналом, который в период пребывания на стройке проживает в специально созданных вахтовых поселках и систематически возвращается к месту нахождения строительной организации и постоянного жительства. Условием применения вахтового способа является наличие или организация взаимосвязанной системы жилищно-производственных баз, включающих в себя жилищно-производственный комплекс базового городка с развитой социальной инфраструктурой для постоянного проживания, культурно-бытового обслуживания работников и вахтовый поселок, рассчитанный на временное проживание работников без членов семей и удовлетворение их повседневных потребностей. Ближняя граница зона вахтового строительства определяется в пределах продолжительности транспортного движения 1 — 1,5 ч. Сочетание вахтового и экспедиционного способов определяется как экспедиционно-вахтовый способ.

Для экспедиционного и вахтового способов организации строительства большое значение имеет использование мобильных зданий и сооружений, которые классифицируются:

- по типу мобильности — на контейнерные, состоящие из одного блок-контейнера полной заводской готовности, и сборно-разборные, состоящие из отдельных блок-контейнеров, соединяемых в единую систему на месте эксплуатации;

• исполнению в соответствии с климатическими воздействиями — на северные, обычные и южные;

• функциональному назначению — на производственные, складские, вспомогательные, жилые, общественные и их разновидности.

Методы совмещенного выполнения работ. В общем случае как очередность возведения объектов, так и технологическая последовательность выполнения работ допускают либо последовательное, либо параллельное, либо поточное (совмещенное) строительство, которое также может включать и их рациональные комбинации.

Рассмотренные группы способов осуществления строительства являются между собой относительно независимыми, из чего следует возможность их совместного использования. Так, например, достаточно масштабное строительство может быть разделено на узлы и блоки и к нему может быть применен узловой и комплектно-блочный методы. А ввиду его удаленности от места нахождения строительной организации работы могут вестись экспедиционно-вахтовым способом. С позиции же совмещенности работ строительного производства во времени все строительные и монтажные процессы могут быть организованы одним из поточных методов. Таким образом, при данном подходе реализуется принцип рационального сочетания различных способов и методов организации строительства.

Контрольные вопросы

1. Какие признаки определяют способ организации строительства?
2. В чем заключаются общие и отличные признаки вахтового и экспедиционного способов организации строительства?
3. Можно ли организовать строительство поточным методом, если не произвести пространственное разделение строительства на части?
4. Дайте определение узлового способа организации строительства.
5. В чем заключается индустриальность при формировании блок-комплектов?

1.3. Стороны — участники строительства и их функции

Общие положения. Основные усилия участников инвестиционного процесса направлены на совершенствование эффективного управления реализацией инвестиционных проектов или программ, осуществляемых посредством капитальных вложений с учетом функционирования строительного комплекса в рыночных условиях. По определению капитальные вложения — это инвестиции в

основной капитал (основные средства, основные фонды), в том числе затраты на новое строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, приобретение машин, оборудования, инструмента, инвентаря, проектно-изыскательские работы и другие затраты.

Состав конкретных функций участников строительства ориентирован на дальнейшую нормализацию хозяйственной деятельности на основе стабильного роста строительного и промышленного производства, последовательную и продуманную трансформацию структуры изменяющейся собственности в интересах повышения эффективности экономических отношений и формирования цивилизованного инвестиционного рынка. Качественно новый уровень преобразований должен предусматривать постоянное развитие и совершенствование отношений делового партнерства между производителями строительной продукции, создание организационной и экономической основы укрепления технологических связей, развитие взаимовыгодных договорных отношений между участниками инвестиционного процесса. На всех уровнях управления строительным комплексом потенциальным контрагентам должны быть предоставлены реальные права на свободу выбора партнера, должен быть обеспечен отказ от административного распределения заказов и осуществлен максимально полный переход на конкурсную форму их размещения среди конкурентоспособных организаций.

Согласно Федеральному закону «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» (с изм. от 02.02.2006 № 19-ФЗ), субъектами этой деятельности являются инвесторы, заказчики, подрядчики, пользователи объектов капитальных вложений и другие лица. Любой субъект инвестиционной деятельности вправе совмещать функции двух и более субъектов управления, если иное не установлено договорами или контрактами, заключаемыми между ними.

Государство в соответствии с федеральными законами, законами субъектов Российской Федерации и иными нормативными и правовыми актами Российской Федерации (и ее субъектов) гарантирует всем сторонам инвестиционной деятельности независимо от форм собственности следующее:

- обеспечение равных прав при осуществлении инвестиционной деятельности;
- гласность в обсуждении инвестиционных проектов;
- право обжаловать в суд решения, действия (бездействие) органов государственной власти, органов местного самоуправления и должностных лиц;
- защиту капитальных вложений.

В основную обязанность субъектов инвестиционной деятельности вменяется осуществление инвестиционной деятельности в

соответствии с международными договорами Российской Федерации, федеральными законами и иными нормативными и правовыми актами Российской Федерации, законами субъектов Российской Федерации и иными нормативными и правовыми актами субъектов Российской Федерации, а также с утвержденными в установленном порядке регламентами, стандартами, нормами и правилами.

Отношения между субъектами инвестиционной деятельности осуществляются на основе договоров или контрактов, заключаемых между ними в соответствии с Гражданским кодексом РФ.

Субъектами и объектами управления могут являться различные органы управления, соподчиненные между собой по иерархическому принципу и регламентированные в своей деятельности уставами организаций, положениями о структурных подразделениях и должностными инструкциями. В качестве субъекта управления строительством может выступать любое физическое или юридическое лицо, например строительная организация или другой хозяйствующий орган в целом, их структурные подразделения и должностные лица, выполняющие конкретные функции. Низовым (первичным) объектом управления в строительстве является строительное производство, так как именно через производственный процесс создается готовая строительная продукция. Перечисленный состав субъектов управления может варьироваться (изменяться) в зависимости от совмещения функций. Так, например, застройщик, заказчик и инвестор могут быть представлены одним юридическим лицом в случае, если у застройщика имеется собственный инвестиционный ресурс и отдел капитального строительства, через который реализуется функция заказчика. На рис. 1.1 показана примерная схема взаимодействия основных субъектов управления, а их распределение по основным этапам реализации инвестиционного строительного проекта показано в табл. 1.1.

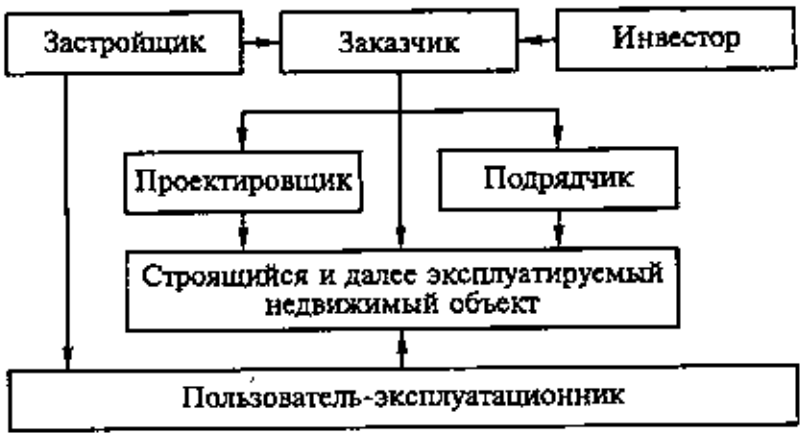


Рис. 1.1. Взаимодействие основных субъектов управления при организации строительства и управлении проектом

Таблица 1.1

Примерные этапы реализации ИСП и субъекты управления

Наименование этапа реализации ИСП	Основной разрабатываемый документ	Основной исполнитель этапа	Принадлежность к изучаемой дисциплине		
Технико-экономическое обоснование	Бизнес-план ИСП	Застройщик			Управление строительным проектом
Предпроектный этап	Задание на проектирование	Застройщик, заказчик			
Проектно-изыскательские работы	Проект, сметы, проект организации строительства	Проектировщик, заказчик			
Организационная подготовка	Организация торгов	Заказчик, претенденты	Организация строительного производства	Организация строительства	
Подрядные торги	Договор подряда	Заказчик, подрядчик			
Получение разрешения на строительство	Разрешение на производство работ	Заказчик, подрядчик			
Техническая подготовка	Проект производства работ	Подрядчик			
Строительство, контроль, учет и отчетность	Общий журнал работ, технадзор, авторский надзор	Подрядчик, заказчик, проектировщик			
Сдача объекта в эксплуатацию	Акт государственной комиссии	Все субъекты управления			
Эксплуатация объекта застройщиком	Паспорт объекта, техдокументация, регистрация	Органы эксплуатации и регистрации			

Застройщик — это физическое или юридическое лицо, в интересах которого осуществляется строительство. Застройщик может не являться специалистом в области строительства, поэтому для реализации возложенных на него функций заказчика, в частности технадзора за строительством, требуется привлечение соответствующих, как правило, лицензированных или сертифицированных специалистов (строителей).

Застройщик обеспечивает бесперебойную передачу заказчику финансовых ресурсов (кроме долевых передач и других источников, собираемых заказчиком) для оплаты проектно-изыскательских работ и финансирования строительства в пределах выделенных объемов капитальных вложений по согласованному графику, прилагаемому к годовым договорам.

Застройщик осуществляет координацию подлежащих выполнению объемов строительного производства и их соответствие объемам материалов и конструкций, необходимых для выполнения строительства.

Застройщик оказывает содействие заказчику в его взаимодействии с организациями — участниками инвестиционного процесса при реализации соответствующей инвестиционной программы. Стоимость строительства, поручаемого заказчику по заключенным с ним контрактам и годовым договорам, определяется в порядке, устанавливаемом правительствами субъектов Российской Федерации.

Объемы строительства, сроки ввода объектов в эксплуатацию, графики финансирования, права и обязанности застройщика и заказчика, а также их имущественная ответственность определяются в годовых договорах, заключаемых между ними, и являются неотъемлемой частью заключаемых контрактов.

Инвестор. Это субъект управления, основной функцией которого является финансирование проекта или инвестиционной программы в целях получения прибыли, определяемой процентом (прибыль инвестора) на инвестируемый капитал.

Инвесторами могут быть физические и юридические лица, создаваемые на основе договора о совместной деятельности и не имеющие статуса юридического лица, объединения юридических лиц, государственные органы, органы местного самоуправления, а также иностранные субъекты предпринимательской деятельности, иностранные инвесторы.

Для муниципальных проектов возможно привлечение немуниципальных инвесторов для полного или частичного финансирования строительства (реконструкции) объектов инвестиционных программ правительств субъектов Российской Федерации. Однако оно должно осуществляться исключительно на основе конкурсов. Целью конкурсов является выбор инвесторов, предложивших наиболее выгодные условия (в частности, по более низкой норме дисконта) участия в финансировании проектирования и (или) строительства объекта инвестиций в соответствии с требованиями, установленными в конкурсной документации. Инвестиционная деятельность в сфере капитального строительства (реконструкции) объектов на территории субъектов Российской Федерации, не входящих в состав утвержденных инвестиционных программ правительств субъектов Российской Федерации, также осуществляется на основе контрактов.

Проектировщик. Это субъект управления, основной функцией которого является проведение проектных и изыскательских работ, необходимых для создания проектно-сметной документации. Проектно-изыскательские и подрядные организации, привлекаемые для строительства объектов в рамках настоящего контракта, также привлекаются на конкурсной основе.

Заказчик. Это субъект управления, основной функцией которого является организация строительства и реализации проекта в целом в интересах застройщика.

Например, заказчик, действующий в интересах правительства Москвы, за счет средств, передаваемых ему соответствующим застройщиком, либо по его поручению Департаментом финансов и другими органами правительства Москвы и правительства Российской Федерации, а также за счет долевых передач и других средств, собираемых по поручению правительства Москвы самим заказчиком, осуществляет на свой риск собственными и привлеченными силами строительство и ввод в эксплуатацию объектов городского хозяйства Москвы в сроки и в объемах, определяемых застройщиком.

В отдельных случаях заказчик принимает на себя выполнение комплексных обязанностей по осуществлению функций заказчика-застройщика по проектированию и строительству объектов, согласно утвержденным правительством Москвы программам и титульным спискам, утвержденным Управлением перспективного развития города на условиях, устанавливаемых правительством Москвы. В этом случае заказчик-застройщик обязуется обеспечить комплексную застройку города в соответствии с генеральным планом комплексного экономического и социального развития города и проектами детальной планировки, условиями контракта с соблюдением строительных норм и правил, технических условий и сдачей готовых недвижимых объектов. Размещение заказов на выполнение подрядных работ по проектированию и строительству объектов инвестиционных программ правительства Москвы осуществляется заказчиками-застройщиками на основе конкурсного выбора предприятий и организаций-подрядчиков, предложивших наиболее выгодные условия выполнения заказов.

Стоимость строительства объектов, поручаемых заказчику, определяется договорными ценами, согласованными заказчиком с подрядными организациями, составленными в порядке, устанавливаемом правительством Москвы на базе декларированных и зарегистрированных отпускных цен на строительные материалы, детали и конструкции и коэффициентов повышения сметной стоимости строительно-монтажных работ, утвержденных Межведомственной комиссией при правительстве Москвы.

Заказчик обеспечивает повышение эффективности капитальных вложений и сокращение продолжительности инвестицион-

ного цикла и осуществляет строительство объектов городского хозяйства в установленных объемах. Он размещает на конкурсной основе заказы на выполнение муниципальной программы среди подрядных организаций, имеющих соответствующие лицензии. Заказчик представляет застройщику бухгалтерскую и статистическую отчетность, отчеты об использовании финансовых ресурсов, а также оперативную информацию о размещении и реализации выполняемых заказов и состоянии их строительства. Представляет застройщику справки об освоении выделенных средств и потребность в финансовых ресурсах на следующий месяц.

Денежные средства, переданные застройщиком заказчику на финансирование договорных объектов, не могут расходоваться заказчиком на другие цели. Поэтому стороны ежемесячно осуществляют сверку перечислений и расходования денежных средств на цели, указанные в настоящем договоре.

Подрядчик. Его основная функция заключается в «физическом» осуществлении строительства объектов в соответствии с разработанной проектно-сметной документацией. Подрядчик, заключивший общий договор подряда с заказчиком, определяется как генеральный подрядчик, а подрядчики, заключившие договоры субподряда с генподрядчиком, называются субподрядчиками. Подрядчики — это физические и юридические лица, которые выполняют работы по договору подряда и (или) государственному контракту, заключаемым с заказчиками в соответствии с Гражданским кодексом РФ. Подрядчики обязаны иметь лицензию на осуществление ими тех видов деятельности, которые подлежат лицензированию в соответствии с федеральным законом. В качестве подрядчика в реализации инвестиционных заказов может участвовать любое юридическое лицо, имеющее лицензию на право ведения работ и способное нести имущественную ответственность за неисполнение или ненадлежащее исполнение обязательств по договору с заказчиком.

Пользователь-эксплуатационник. Его основной функцией является использование и эксплуатация строительного объекта, включая эксплуатацию его производственных мощностей. Пользователи объектов капитальных вложений — физические и юридические лица, в том числе иностранные, а также государственные органы, органы местного самоуправления, иностранные государства, международные объединения и организации, для которых создаются указанные объекты. Пользователями объектов капитальных вложений могут быть инвесторы.

Важным элементом для пользователя является обеспечение гарантийного обслуживания объекта. Гарантийный срок нормальной эксплуатации объекта и входящих в него инженерных систем, оборудования, материалов и работ устанавливается с даты подписания сторонами акта приемки готового объекта в эксплуатацию. Если в период гарантийного обслуживания объекта обнару-

жатся дефекты, препятствующие его нормальной эксплуатации, то заказчик обязан организовать их устранение за свой счет и в согласованные сроки. Гарантийный срок в этом случае продлевается соответственно на период устранения дефектов. Указанные гарантии не распространяются на случаи преднамеренного повреждения объекта со стороны третьих лиц.

Имущественная ответственность. За невыполнение обязательств по срокам ввода жилых домов и объектов социальной сферы заказчик уплачивает застройщику за период просрочки неустойку в размере учетной ставки Центрального банка России за пользование кредитом от сметной стоимости объекта, а по жилым домам, построенным для продажи, — от аукционной цены объекта. За невыполнение обязательств по бесперебойному перечислению средств на финансирование строительства застройщик уплачивает заказчику неустойку, например, в размере учетной ставки Центрального банка России за пользование кредитом от суммы недоданных средств за период их задержки. Предъявление экономических санкций не освобождает от выполнения принятых обязательств по договору. По номенклатуре структура субъектов управления в ведущих экономически развитых государствах является аналогичной. Если предметом изучения рассматриваемой дисциплины является организация строительного производства, то она в первую очередь ориентирована на потребности подрядчика. Она может также рассматриваться как управление инвестиционным строительным проектом, и тогда данная дисциплина будет ориентирована на застройщика как будущего пользователя всем объектом.

Контрольные вопросы

1. В каких случаях заказчик и застройщик являются разными юридическими (физическими) лицами?
2. Приведите конкретные примеры, когда отдельное юридическое лицо совмещает в себе функции различных субъектов управления строительством.
3. Назовите причины, приводящие к возникновению имущественной ответственности участников строительства.
4. Какой интерес заставляет инвестора участвовать в строительстве на правах субъекта управления?
5. На основе чего строятся отношения между субъектами управления строительством?

1.4. Окружение инвестиционных строительных проектов

Любой проект, являющийся объектом управления, находится в постоянном взаимодействии с внешней средой. В организации строительства и управлении проектом внешнюю среду условно

подразделяют на дальнее и ближнее окружение. В дальнее окружение ИСП входят:

- политико-экономическое состояние общества, которое определяет стабильность государства и его внешней и внутренней политики;
- законы и права, действующие в государстве, которые определяют их приемлемость в реализации проектов для отечественных и зарубежных субъектов управления ИСП;
- состояние науки и техники, которое определяет интеллектуальный потенциал общества и государства, в котором реализуются ИСП;
- природно-экологические условия, которые определяют географическую комфортность пространства, в котором реализуются ИСП.

В ближнее окружение ИСП входят сферы, представленные на рис. 1.2.

Фирма, управляющая реализацией ИСП. В роли организации (фирмы), управляющей реализацией ИСП, может выступать организация, имеющая соответствующие лицензии, в частности лицензию на ведение функции заказчика.

Властные органы управления территорией. К этим органам относятся как органы государственного управления (администрация города, области, района), так и органы местного самоуправ-

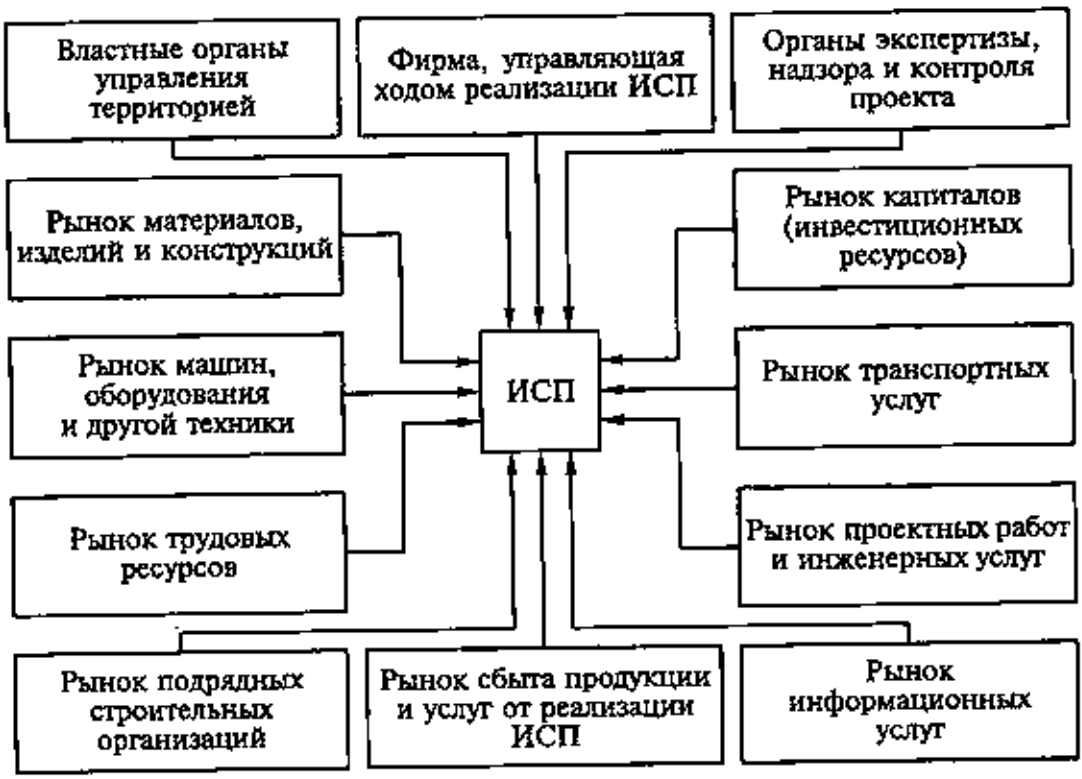


Рис. 1.2. Схема ближнего окружения ИСП

ления (муниципальные образования, территориально-общественное самоуправление).

Органы экспертизы, надзора и контроля хода реализации ИСП. К ним относятся Главэкспертиза, Госкомприрода, Ростехнадзор и т. д.

Рынок материалов включает в себя сеть оптовой и розничной продажи, которая реализуется через магазины, предприятия и товарные биржи.

Рынок оборудования включает в себя сеть оптовой и розничной продажи, которая реализуется через магазины, предприятия и биржи.

Рынок труда представляет собой комплекс мероприятий и организаций, обеспечивающих связь работодателей и наемных работников.

Рынок подрядных организаций состоит непосредственно из строительных организаций, а также организаций, осуществляющих эксплуатацию объектов и связанных с ней ремонтов.

Рынок капиталов включает совокупность организаций, занимающихся инвестиционной деятельностью, т. е. вложением капиталов в различные проекты в целях извлечения процента на вложенный капитал.

Рынок транспортных услуг объединяет все виды транспортных услуг, связанных с их использованием при реализации ИСП.

Рынок проектных и инженерных услуг включает в себя совокупность различных проектных организаций, конструкторских бюро и других, ориентированных на эффективные инженерно-экономические решения.

Рынок информационных услуг объединяет все организации, обеспечивающие различную информационную связь между абонентами, и организации, тиражирующие информацию (рекламная деятельность) о производстве, товарах и услугах.

Рынок сбыта товаров и услуг связан с реализацией ИСП, осуществляемой на основе маркетинга; он включает в себя сферу организации продажи товаров и услуг.

Виды обеспечения хода реализации ИСП. Под обеспечением хода реализации ИСП понимают систематизацию информационных и материальных потоков, связанных с окружением ИСП. Различают следующие виды обеспечения:

- *правовое* — направлено на юридическое сопровождение всех фаз реализации проекта;
- *финансовое* — направлено на поиск источников получения инвестиций и оптимизацию денежных потоков;
- *кадровое* — необходимо для комплектования квалифицированного персонала (подбор кадров, прием на работу, расстановку персонала, его увольнение, переобучение и т. п.);
- *коммерческое* — ориентирует на маркетинг подрядов, поставку и реализацию результатов проекта;

• *материально-техническое* — включает в себя закупку и поставку материалов, приобретение строительных машин и оборудования, организацию транспорта и т.п.;

• *информационное* — реализует накопление, систематизацию и обновление информации по фазам и видам обеспечения проекта (математическое и программное); включает в себя разработку различных экономико-математических моделей, программ, баз данных, экспертных систем и т.п.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается противоречие рынка и монополии?
2. Почему, на ваш взгляд, природно-экологические условия относятся к дальнему окружению?
3. Какие вы знаете органы управления территорией?
4. В каких формах существует рынок капиталов?
5. Почему при анализе окружения ИСП отсутствует рынок заказчиков-застройщиков?

1.5. Теоретические положения по управлению в строительстве

Определение управления и состав общих функций. В основе любого управления лежит достижение поставленной цели субъектом управления. Глобальная цель управления формулируется либо непосредственно субъектом управления, либо ставится перед ним некоторым лицом (застройщиком), интересы которого должны быть удовлетворены в процессе управления. Например, субъектом управления, а именно заказчиком, перед подрядной организацией ставится цель, заключающаяся в выполнении строительно-монтажных работ по реализации ИСП, или строительно-монтажная организация перед объектом управления в лице производителя работ (прораба) ставит цель безопасного выполнения работ. Под управлением понимают воздействие управляющей системы на управляемую систему в целях поддержания ее в заданном состоянии или в целях перевода ее в другое состояние.

Каждому циклу управления сопутствуют следующие общие функции управления:

• анализ — осмысление состояния системы;

• планирование — создание модели для достижения цели;

• организация — формирование реализующих модель ресурсов;

• контроль — мониторинг процесса достижения цели;

• регулирование — корректировка отклонений от модели (плана).

Если цель управления не достигнута, то цикл управления повторяется.

Конкретные функции в управлении связаны со специализацией органов управления. Например, состав конкретных функций может быть определен уставами организаций, положениями о структурных подразделениях, должностными инструкциями и тарифно-квалификационными справочниками.

Системы, методы и стили управления. Элементарная система управления состоит из двух подсистем: управляющей (субъект управления) и управляемой (объект управления), между которыми циркулируют информационные потоки (рис. 1.3). Под прямой связью понимают информационный поток, направленный от субъекта к объекту управления, по которому отдаются приказы, распоряжения, указания, команды и т.п.

Под обратной связью понимают информационный поток, направленный от объекта к субъекту управления, по которому передаются сообщения о состоянии управляемой системы. Передача информации между субъектом и объектом управления может осуществляться либо традиционным способом, т.е. без машинной обработки информации (без ЭВМ), либо автоматизированным (человекомашинные системы, т.е. с применением ЭВМ), либо автоматическим способом (автоматические системы управления).

В теории и практике управления с прямой связью ассоциируют методы управления, под которыми понимают способы воздействия управляющей системы на управляемую систему.

Выделяют следующие методы управления: правовые, административные, экономические и социально-психологические.

- Правовые методы управления реализуются через законодательные и другие нормативные акты.
- Административные методы управления реализуются через наделение должностного лица правами администратора, в пределах которых им отдаются приказы, распоряжения, команды и т.п.
- Экономические методы управления реализуются через формирование так называемых экономических рычагов, основная цель которых заключается в создании соответствия между результатами труда и его оплатой.
- Социально-психологические методы базируются на психологических особенностях объектов управления (как отдельных людей, так и их социумов).

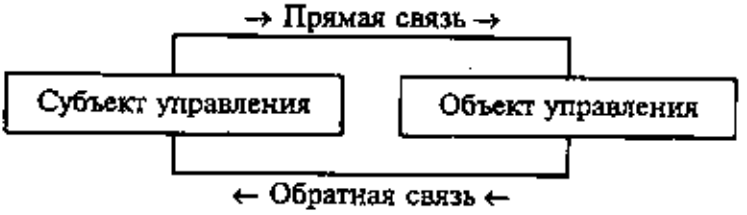


Рис. 1.3. Элементарная система управления

Основной принцип при выборе метода управления — это рациональное сочетание всех методов. Продуктом управленческого труда является принятие решения, которое, как правило, должно быть оптимальным. Управленческое решение может быть сформулировано и реализовано с помощью различных стилей управления, к которым относятся авторитарный, либеральный и демократический стили.

При авторитарном стиле управления подготовка и принятие решения в основном аккумулируются в субъекте управления, т.е. у руководителя.

Наоборот, при либеральном стиле управления подготовка и принятие решения в основном аккумулируются в объекте управления, т.е. среди подчиненных. Рациональное сочетание авторитарного и либерального стилей управления в ходе подготовки и принятия решения связывают с демократическим стилем управления.

Качественные и количественные признаки информационных потоков. Под информационным потоком понимают поток сообщений, реализованных с помощью принятых символов, кодов, шифров, алфавитов и т.п. Для того чтобы поток сообщений являлся информацией для объекта управления, необходимо соблюдение следующих качественных признаков:

- сообщение должно быть понятным как по языку, так и по смыслу;
- сообщение должно обладать новизной для объекта управления;
- сообщение должно быть полезным для объекта управления.

Количественные и технические характеристики информации связаны, как правило, с техническими средствами, на приобретение которых субъект управления затрачивает денежные или иные средства. Поэтому при управлении вообще и при управлении строительной организацией, в частности, субъект управления должен оптимизировать функцию «затраты — результат». Для этого ему необходимо иметь четкое представление о количественных характеристиках передаваемых информационных потоков, к которым относятся:

- объем информации;
- скорость передачи информации;
- помехозащищенность информации;
- защищенность информации от несанкционированного доступа.

Все перечисленные характеристики позволяют квалифицированно формировать необходимую для организации строительства и управления проектами информационную среду как с точки зрения необходимых технических и программных средств, так и с точки зрения минимизации затрат на их приобретение.

Контрольные вопросы

1. В чем отличие автоматизированных систем управления от автоматических?
2. Приведите конкретные примеры субъектов управления в строительстве.
3. В чем заключается основная суть экономических методов управления?
4. Какие стили управления вы знаете?
5. Что передается по прямой и обратной связям в элементарных системах управления?

1.6. Нормативно-техническое обеспечение организации строительства

Система нормативных документов в строительстве (далее Система) определяется строительными нормами и правилами (СНиП). Главная направленность нормативных документов Системы — это защита прав и охраняемых законом интересов потребителей строительной продукции, общества и государства при развитии самостоятельности и инициативы предприятий, организаций и специалистов. Система нормативных документов в строительстве представляет собой совокупность взаимосвязанных документов, принимаемых компетентными органами исполнительной власти и управления строительством, предприятиями и организациями для применения на всех этапах создания и эксплуатации строительной продукции. Система нормативной документации должна способствовать решению стоящих перед строительством задач, чтобы обеспечить следующее:

- соответствие строительной продукции своему назначению и создание благоприятных условий жизнедеятельности населения;
- безопасность строительной продукции для жизни и здоровья людей в процессе ее производства и эксплуатации;
- защиту строительной продукции и людей от неблагоприятных воздействий с учетом риска возникновения чрезвычайных ситуаций;
- надежность и качество строительных конструкций и оснований, систем инженерного оборудования, зданий и сооружений;
- выполнение экологических требований, рациональное использование природных, материальных, топливно-энергетических и трудовых ресурсов;
- взаимопонимание при осуществлении всех видов строительной деятельности и устранение технических барьеров в международном сотрудничестве.

Действие Системы направлено на следующие объекты стандартизации и нормирования:

• организационно-методические и общие технические правила и нормы, необходимые для разработки, производства и применения строительной продукции;

• градостроительную деятельность и строительную продукцию — здания и сооружения и их комплексы;

• промышленную продукцию, применяемую в строительстве (строительные изделия и материалы, инженерное оборудование, средства оснащения строительных организаций и предприятий стройиндустрии);

• экономические нормативы, необходимые для определения эффективности инвестиций, стоимости строительства, материальных и трудовых затрат.

Субъектами, на которые возложен контроль за исполнением предписаний Системы нормативных документов, являются компетентные органы, осуществляющие надзор, экспертизу, утверждение, согласование и контроль хода реализации инвестиционного строительного проекта.

С учетом требований ГОСТ Р 1.0 в составе Системы разрабатывают следующие документы:

• строительные нормы и правила (СНиП) Российской Федерации, устанавливающие обязательные требования, определяют цели, которые должны быть достигнуты, и принципы, которыми необходимо руководствоваться в процессе создания строительной продукции;

• государственные стандарты (ГОСТ) Российской Федерации в области строительства, устанавливающие обязательные и рекомендуемые положения, которые определяют конкретные параметры и характеристики отдельных частей зданий и сооружений, строительных изделий и материалов и обеспечивающие техническое единство при разработке, производстве, транспортировке и эксплуатации этой продукции;

• своды правил (СП) по проектированию и строительству, устанавливающие рекомендуемые положения, которые сформулированы в развитие и обеспечение обязательных требований строительных норм, правил и общетехнических стандартов Системы или по отдельным самостоятельным вопросам, не регламентированным обязательными нормами;

• руководящие документы (РД) Системы, устанавливающие обязательные и рекомендуемые организационно-методические процедуры по осуществлению деятельности в области разработки и применения нормативных документов в строительстве, архитектуре, градостроительстве, проектировании и изысканиях;

• территориальные строительные нормы (ТСН), устанавливающие обязательные для применения (в пределах соответствующих территорий) и рекомендуемые положения, которые учитывают природно-климатические и социальные особенности, нацио-

нальные традиции и экономические возможности республик, краев и областей России (субъектов Российской Федерации);

• стандарты предприятий и объединений (СТП), устанавливающие положения, необходимые для их применения на данном предприятии или в объединении, правила по организации и технологии производства, а также по обеспечению качества продукции. При этом строительные акционерные общества, ассоциации, концерны и другие объединения в соответствии с правами, делегированными им их учредителями, устанавливают в стандартах предприятий (объединений) положения, необходимые для деятельности входящих в объединение производственных организаций и предприятий;

• технические условия (ТУ), которые разрабатываются при отсутствии государственных стандартов на поставляемую продукцию.

Нормативные документы Системы не должны нарушать положений, установленных законодательными актами Российской Федерации. Нормативные документы любых субъектов Российской Федерации, нормативные документы субъектов хозяйственной деятельности и технические условия на продукцию не должны нарушать обязательных положений федеральных строительных норм и правил и государственных стандартов.

Наряду с нормативными документами Системы в строительстве применяют:

• нормы, правила и нормативы органов государственного надзора;

• стандарты отраслей, нормы технологического проектирования и другие документы, принимаемые отраслевыми министерствами, государственными комитетами и комитетами в соответствии с их компетенцией.

Уполномоченный орган в установленном порядке дает заключения по направляемым ему федеральными органами исполнительной власти и органами государственного надзора нормативным документам, затрагивающим вопросы проектирования и строительства, в части соответствие этих документов обязательным требованиям строительных норм и государственных стандартов. Госэкспертиза дает заключение по разрабатываемым и утверждаемым нормам технологического проектирования.

Нормативные документы Системы не должны устанавливать требований по вопросам, которые должны регулироваться гражданским правом, законодательством о труде либо другими законодательными актами.

Положения нормативных документов могут быть обязательными, рекомендуемыми или справочными. К обязательным положениям относят те, которые в соответствии с принципами Системы подлежат безусловному соблюдению. Обязательные положения устанавливаются на минимально необходимом или максимально допустимом уровне. Рекомендуемые положения устанавливаются на уровне лучших отечественных и мировых достижений.

В составе нормативных документов также предусмотрены положения, определяющие эксплуатационные характеристики зданий и сооружений (в целом и их частей), строительных изделий и материалов, которые должны быть обеспечены при проектировании, строительстве и эксплуатации.

Следует отметить, что система нормативных документов в строительстве является динамически развивающейся. В настоящее время ее развитие определяется Федеральным законом «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ.

Данный Федеральный закон предусматривает:

- обязательные требования к объектам технического регулирования, которые устанавливаются в технических регламентах, принимаемых законодательными актами в установленном законом порядке (планируется, что технические регламенты будут в основном базироваться на международных стандартах и устанавливать минимум требований по безопасности);
- нормы, методики и конкретные показатели качества, являющиеся базой для удовлетворения требований технических регламентов, будут прописаны в национальных стандартах, применение которых предполагаются использовать на добровольной основе.

Таким образом, законом установлена двухуровневая система нормативных документов:

- 1-й уровень — технический регламент, являющийся законодательным документом, обязательным для исполнения и применения;
- 2-й уровень — национальные стандарты, которые являются нормативными документами добровольного применения.

Контрольные вопросы

1. Как расшифровывается аббревиатура СНиП?
2. В чем заключается основное отличие ГОСТ от СНиП?
3. Приведите краткую характеристику обязательных, рекомендательных и справочных положений.
4. Какими нормативными положениями должны пользоваться зарубежные подрядчики, строящие на территории Российской Федерации?
5. Какие приоритеты устанавливает введенный в действие Федеральный закон «О техническом регулировании»?

1.7. Программно-информационное обеспечение организации строительства

Общая характеристика программ. В современных условиях для эффективного обеспечения организации строительного производства и управления проектами большое значение имеет использо-

вание рационального сочетания передовых информационных технологий, материализуемых в виде компьютерных программ, и современных технических средств организационной техники.

Программное обеспечение современного компьютера формируется, как правило, на основе операционной системы Windows, а обязательный набор программ дополняется так называемыми офисными программами (Microsoft Office): Word, Excel, Access, Power Point и др.

Нормативное обеспечение организации строительного производства и управления проектами может быть реализовано с помощью информационно-справочной системы типа «Стройэксперт» и «Стройтехнолог» консорциума ЗАО «Информационная компания «Кодекс», «Стройэксперт».

Для сметного ценообразования используются программы формирования и расчета смет типа БАРС, сметный калькулятор, Winsmeta и др.

Календарное планирование строительства наиболее профессионально реализуется в программе управления проектами Microsoft Project, Open Plan, Primovera, Timeline и др.

Для формирования стройгенпланов может быть использована программа профессионального черчения AutoCad в сочетании с различными геоинформационными системами для формирования топографической подосновы.

Для создания и оценки бизнес-планов ИСП предназначена программа Project Expert, Альт-инвест, ТЭО-инвест и др.

Для создания системы автоматизированных рабочих мест для реализации учета и отчетности в строительстве программа Chief-Builder.

Рассмотрим краткие аннотации трех профессиональных программ, которые могут составить ядро информационно-программного комплекса по организации строительного производства и управлению проектами: Microsoft Project, Project Expert и Chief-Builder.

Компьютерная программа Microsoft Project. Эта программа является современным компьютерным инструментарием, предназначенным для осуществления календарного планирования в строительстве; относится к программам управления проектами. Объем рынка данных программ составляет несколько десятков наименований.

С точки зрения приложения программ управления проектами к строительству можно определить рейтинг каждой из них. Однако как само строительство, так и программы постоянно совершенствуются, поэтому то, что сегодня является эталоном, завтра может числиться в списке аутсайдеров.

В настоящее время пальму первенства по объему продаж занимает компьютерная программа Microsoft Project (MP). Поскольку

создание абсолютно универсальной программы является утопией, то достоинством этого инструментария является то, что программа MP имеет встроенный язык программирования Visual Basic for Applications (VBA), позволяющий создавать макросы (подпрограммы), которые могут реализовывать все то, что не может быть выполнено основным модулем программы.

Однако и в основной модуль программы введены так называемые пользовательские данные и арсенал формул, позволяющие их пересчитывать в соответствии с локальными потребностями пользователя.

Основным процессом, осуществляемым программой, является процесс календарного планирования и соответствующего ему управления.

Календарный план — это такой проектно-технологический документ, который определяет последовательность, интенсивность и продолжительность производства работ, их взаимную увязку (топологию), а также потребность (с распределением во времени) в материальных, технических, трудовых, финансовых и других ресурсах.

Компьютерные программы управления проектами типа Microsoft Project позволяют:

- разрабатывать отдельные календарные планы ИСП;
- объединять отдельные календарные планы в мульти- и мегапроекты;
- регулировать распределение ресурсов в календарных планах;
- проводить бюджетирование и функционально-стоимостный анализ ИСП;
- осуществлять учет фактически выполненных работ;
- сравнивать характеристики текущего календарного плана с характеристиками «эталонных» и фактических планов в целях их анализа и принятия управленческих решений;
- представлять календарные планы в различных формах отчетов.

Основные информационные характеристики календарных планов строительства объектов и их комплексов отображаются программой в виде двух основных блоков. Первый блок представляет собой электронную таблицу, второй блок — графическое отображение календарного плана в форме диаграммы Ганта, сетевого графика или др.

Построение календарного плана основано на вводе и (или) расчете характеристик по двум основным взаимосвязанным объектам, а именно: по ресурсам, используемым в ходе реализации ИСП, и по выполняемым в ИСП задачам (работам). Информационные возможности программы для организации строительного производства и управления проектами определяются составом вводимой и рассчитываемой информации.

В программе Microsoft Project формируется список всех используемых в организации строительного производства ресурсов и для каждого из них определяется график их предельной загрузки, т.е. определяется установленный пользователем лимит, который не должен быть превзойден в календарном плане. Если это произойдет, то возникнет ресурсный конфликт, который устраняется пользователем либо автоматически, либо вручную исходя из содержания конкретной задачи.

Пользователем определяется повременная оплата ресурса за единицу трудоемкости выполняемой работы и единовременная оплата за каждую ресурсную единицу. Для используемых ресурсов рассчитывается или вводится трудоемкость работ.

Произведение трудоемкости данного ресурса на тариф повременной оплаты определяет общую повременную оплату. Общая единовременная оплата рассчитывается как произведение соответствующего тарифа на количество используемого ресурса и на число его назначений в КП.

Сумма повременных и единовременных затрат определяет стоимость используемого ресурса.

Все работы, как и используемые для их выполнения ресурсы, вводятся списком, т.е. построчно. Работы подразделяются на простые и составные, которые могут включать в себя как простые работы, так и составные. Простые работы не включают в себя никакие другие работы и определяют продолжительность, трудоемкость и стоимость соответствующих составных работ. Таким образом, работы могут быть структурированы по иерархическому принципу.

В общем случае продолжительность простых работ определяются отношением их трудоемкости к числу назначаемых ресурсов. В частном случае трудоемкость рассчитывается как произведение числа ресурсов на фиксированную продолжительность. Между работами устанавливаются различного рода связи, которые могут включать в себя и запаздывания.

Выполнение работ определяется и временными ограничениями, которые для простых задач классифицируются следующими типами:

- как можно раньше;
- как можно позже;
- начать не раньше, чем в определенную дату;
- закончить не позже, чем в определенную дату;
- начать точно в определенную дату;
- закончить точно в определенную дату;
- начать не позже, чем в определенную дату;
- закончить не раньше, чем в определенную дату.

Стоимости работ определяются стоимостями ресурсов и фиксированными стоимостями работ, последние могут определять

различные фиксированные затраты. Таким образом, MP позволяет динамически распределить стоимость строительства, т. е. сформировать затратный денежный поток. Вместе с этим при определенных упрощениях возможно формирование и доходного денежного потока, который в совокупности с затратным потоком составит суммарный денежный поток.

При составлении расписания работ возможно возникновение временных конфликтов, вызванных жесткими связями и временными ограничениями.

Программа MP позволяет создавать как детерминированные, так и стохастические календарные планы. Варьируемыми параметрами для стохастических календарных планов являются случайные продолжительности работ. Для их формирования, в частности, может быть использован стандартный для MP анализ по методу PERT.

Отдельные фрагменты использования MP описаны в соответствующих подразделах.

Компьютерная программа Project Expert. Предыдущая программа MP профессионально ориентирована на календарное планирование.

Однако в этой программе невозможно детальное экономическое представление операционного периода реализации ИСП или, другими словами, периода эксплуатации строительного объекта. Поэтому существенным дополнением, необходимым для расчета динамики возвратного (потока чистой прибыли) денежного потока, служит компьютерная программа Project Expert (PE). Эта программа является отечественной разработкой, которая включает в себя формирование денежных потоков (cash flow) от инвестиционной и операционной деятельности в рамках создания бизнес-плана инвестиционного строительного проекта. Основные результаты работы программы сводятся к следующим:

- программой определяется распределение денежных средств во времени, которое характеризует финансовую реализуемость ИСП;
- программой формируется балансовая ведомость, которая показывает, насколько устойчиво финансовое положение (платежеспособность и ликвидность) строительного предприятия, реализующего проект в конкретный момент времени; формируется отчет о прибылях и убытках, который определяет прибыльность предприятия, реализующего проект, и служит основанием для расчета ряда налогов;
- программой рассчитываются финансовые показатели экономической эффективности инвестиционных проектов, включающие в себя срок окупаемости, чистый дисконтированный доход, внутреннюю норму доходности, индекс доходности и др.

Базой для получения данных результатов является разработка следующих планов:

• инвестиционного плана, который определяет капитальные затраты на проект. Основой данного плана является календарный план работ по проекту, рассчитываемый по методу критического пути с указанием стоимостей работ и ресурсов;

• плана производства, который определяет операционные издержки по выпуску продукции при реализации проекта;

• плана сбыта, который определяет выручку от реализации продукции по проекту;

• финансового плана, который определяет источники оплаты инвестиционных и операционных затрат.

Программой учитывается структура используемого капитала, включающая в себя данные о собственном капитале, привлеченном капитале, средствах, размещенных на депозитах, распределении дивидендов и др. При формировании бизнес-плана инвестиционного проекта учитываются различные характеристики платежей и налоговых отчислений: обменные курсы используемых валют, задержки платежей, налоговые ставки, учетные ставки по кредитам, инфляция в целом и по отдельным группам товаров и услуг.

В программе может быть проведен анализ чувствительности ИСП в соответствии с возможными изменениями различных параметров проекта.

Это дает основание для расчета характеристик различных рисков, связанных с реализацией проекта.

Блок-схема программы PE с учетом их принадлежности каждого к общим функциям управления показана на рис. 1.4.

Календарное планирование ИСП в программе Project Expert прежде всего ориентировано на сочетание инвестиционного (затратного) и операционного (доходного) периодов реализации ИСП, а аналогичный блок в программе Microsoft Project прежде всего ориентирован на планирование инвестиционной деятельности по реализации ИСП.

Поэтому для практического планирования необходимо рационально сочетать применение обеих программ для обоснования инвестиций в разрабатываемый инвестиционный строительный проект.

Программа финансово-экономического учета Chief-Builder. В поставленной перед управлением проектами проблеме, безусловно, важным является организация эффективного регулирования, которое должно базироваться на системе технико-экономического планирования, учета и отчетности, ориентированного на реальную учетно-отчетную документацию. Программа MP тоже ориентирована на определенную систему учета, но ее ориентация носит больше производственно-технологический характер, а встроенная в нее система отчетности вообще ориентирована на ее использование в США.

В отличие от MP программа Chief-Builder является отечественной разработкой, и она ориентирована на управление затратами в ходе строительного производства с использованием принятой в Российской Федерации нормативной системы технико-экономического планирования, учета и отчетности.

Программа представляет автоматизированную систему управления строительными проектами, состоящую из функционально специализированных автоматизированных рабочих мест. Программа реализует единое информационное пространство, а также связанные с ним высокоавтоматизированные рабочие места с единым интерфейсом для директора и сотрудников ключевых служб, входящих в строительные организации.

Основное предназначение программы заключается в планировании производства и связанных с ним затрат, в оперативном контроле текущих (фактических) затрат и технико-экономических показателей выполнения проекта, а также в поддержании режима функционирования и обеспечение сохранения и развития структуры строительной фирмы.

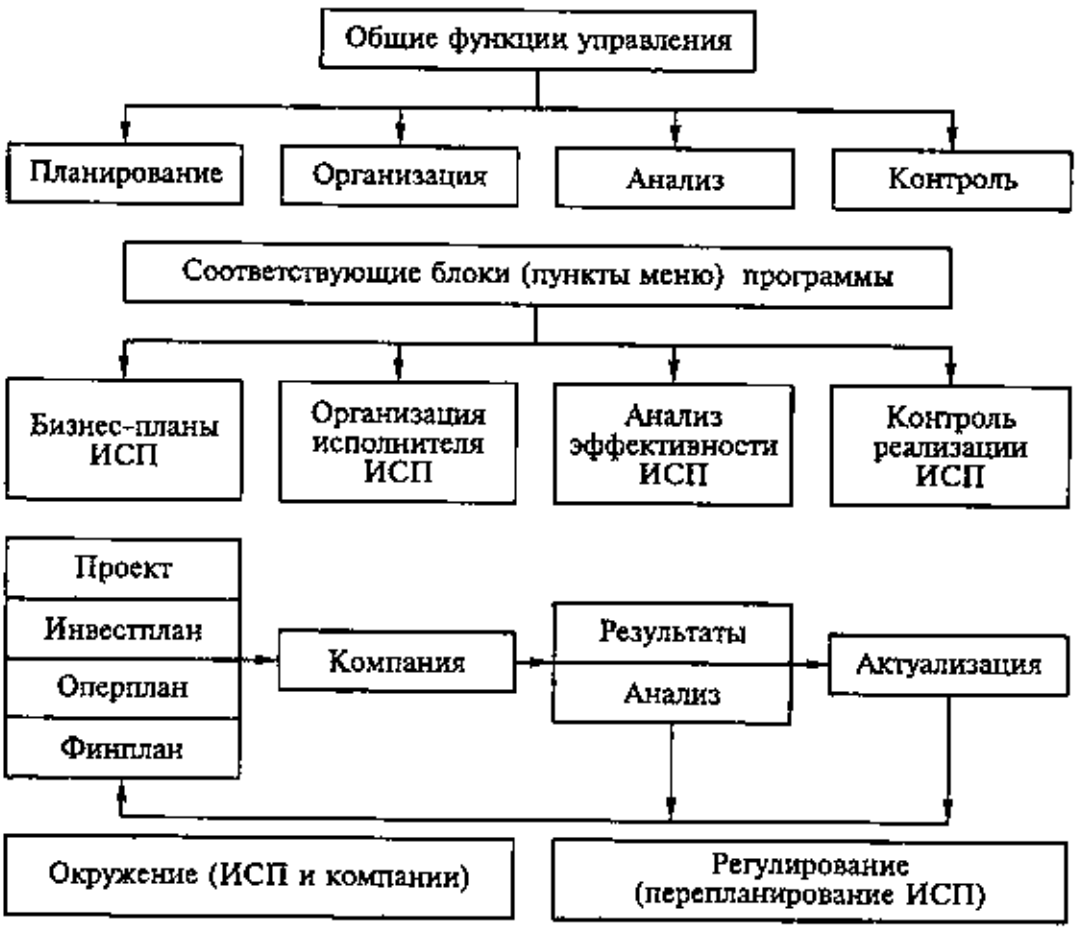


Рис. 1.4. Блок-схема программы Project Expert в корреспонденции с общими функциями управления

Программа предназначена для применения в строительных, монтажных, ремонтных, реставрационных, генподрядных, организациях различной численности, структуры и специализации.

В программу встроен специальный архитектурный калькулятор (САК), который представляет собой «встроенное приложение» с изображениями геометрических тел и запрограммированными формулами расчета физических объемов работ и суммирования их количеств.

Программа позволяет планировать и выделять субподрядные работы, осуществлять автоматический поиск подходящих коэффициентов к расценкам, автоматически рассчитывать незапроцентованные остатки по позициям сметы, показывать «истории процентования», автоматически выделять и учитывать стоимости материалов заказчика при составлении сметы, а также их фактической стоимости по накладным — при составлении актов по выполненным работам по форме КС-2.

Программа реализует автоматическое формирование и печать следующих документов:

- локальная смета на строительные работы (ф. 4.4*а*);
- ведомость объемов работ (дефектов);
- настраиваемые титульные листы документов;
- акт приемки выполненных работ (ф. КС-2 по государственным и коммерческим расценкам);
- линейный календарный график (рабочий, а также к договору);
- акт сверки платежей;
- коммерческая калькуляция;
- бланки внутренней отчетной документации (в том числе план — ведомость закупок-поставок (для разных форм организации снабжения), ведомость выполнения объемов работ по объекту за данный период).

Программа позволяет проводить общий анализ исполнительской отчетности, выделять позиции, актуальные на дату запроса и требующие анализа и действий руководства, в том числе:

- оплату поставки и расходования материалов;
- выдачу и расходование подотчетных средств;
- расходование фонда оплаты труда;
- выполнение производства (сроки и объемы их фактической оплаты) с анализом по отчетным периодам;
- финансирование проекта, а также подготовка к оплате актов выполненных работ;
- административно-хозяйственные расходы, расходование подотчетных денег, оплата налогов, планирование оплаты субподрядных работ.

Все это дает возможность оперативной корректировки плановых затрат и прибыли по проекту на основе предоставленных данных сметы и (или) коммерческой калькуляции в сочетании с чет-

кой документированной структурой административного управления проектами.

Контрольные вопросы

1. В каких компьютерных программах используется процесс календарного планирования?
2. Почему в компьютерных программах по управлению проектами отсутствует блок по принятию конкретного решения?
3. В чем основное отличие компьютерных программ Microsoft Project и Project Expert?
4. Какая программа ориентирована на декомпозицию общей системы управления строительной организации по отдельным автоматизированным рабочим местам?
5. В компьютерных программах, направленных на составление смет, расчеты производятся автоматизированно или автоматически?

Глава 2
ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

2.1. Обоснование инвестиций в строительство

Жизненный цикл инвестиционного строительного проекта. Время реализации жизненного цикла любого инвестиционного строительного проекта составляет продолжительность между моментами начала предпроектной подготовки и ликвидации проекта и подразделяется на пять этапов:

1) *концептуальный этап* (предпроектный), в который входит разработка декларации о намерениях, обоснования инвестиций в проект или бизнес-плана проекта и задания на проектирование (в основном осуществляется застройщиком-инвестором);

2) *проектный этап*, который включает в себя организацию и проведение изыскательских и проектных работ (осуществляется изыскателями, проектировщиками и заказчиком);

3) *подготовительный этап* проведения подрядных торгов, который включает в себя организационную подготовку строительства и техническую подготовку строительного производства (в основном осуществляется заказчиком и подрядчиком);

4) *этап строительных и монтажных работ*, заканчивающийся организацией и проведением сдачи объекта в эксплуатацию (осуществляется заказчиком, проектировщиком, генподрядчиком, субподрядчиками);

5) *этап эксплуатации* проекта, который заканчивается его ликвидацией (осуществляется застройщиком и эксплуатационником).

В инвестиционном процессе проектная подготовка строительного объекта представляет первые и достаточно существенные инвестиционные вложения, поэтому перед началом проектного периода требуется обоснование их эффективности. С учетом действующего российского законодательства и зарубежной практики методика обоснования инвестиций постоянно совершенствуется и состоит из трех основных этапов:

- 1-й этап включает в себя определение цели инвестирования, назначения и мощности объекта строительства, номенклатуры продукции, места (района) размещения объекта с учетом принципиальных требований и условий заказчика (инвестора);

• 2-й этап — это разработка обоснований инвестиций в строительство на основании полученной информации, требований государственных органов и заинтерссованных организаций в объеме, достаточном для принятия заказчиком (инвестором) решения о целесообразности дальнейшего инвестирования, получения от соответствующего органа исполнительной власти предварительного согласования места размещения объекта и о разработке проектной документации;

• 3-й этап состоит из разработки, согласования, экспертизы и утверждения проектной документации и получения на ее основе решения об изъятии земельного участка под строительство.

Обоснование инвестиций в проект. Перед выполнением обоснования инвестиций в проект заказчик-инвестор формирует декларацию о намерениях (ходатайство), по результатам рассмотрения которой, непосредственно осуществляемой в местных органах исполнительной власти, он должен получить положительное решение.

Обоснование инвестиций разрабатывается, как правило, заказчиком с привлечением при необходимости проектных и проектно-строительных организаций, получивших право на соответствующий вид деятельности. Результаты обоснования инвестиций служат основанием для принятия решения о хозяйственной необходимости, технической возможности, коммерческой и социальной целесообразности инвестиций в строительство. Обоснование инвестиций подлежит государственной экспертизе, при получении положительного решения органами исполнительной власти оформляется акт выбора земельного участка необходимого для размещения объекта недвижимости и выполнения проектно-изыскательских работ.

Согласно своду правил СП 11-101-95 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений» установлен следующий состав обоснования инвестиций:

- исходные данные;
- мощность предприятия и номенклатура его продукции;
- основные технологические решения;
- обеспечение предприятия ресурсами;
- место размещения предприятия;
- основные строительные решения;
- оценка воздействия на окружающую среду;
- кадры и социальное развитие;
- эффективность инвестиций;
- выводы и предложения.

Нормативные критерии оценки экономической эффективности ИСП. Оценка экономической эффективности производится в целях выявления наиболее оптимального варианта инвестиционно-

го проекта. Она проводится на всех этапах реализации ИСП в интересах как заказчика, так и инвестора (инвесторов). Различают общую, коммерческую и бюджетную эффективность. В «Методических рекомендациях по оценке экономической эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования» определяется система основных (нормативных) показателей оценки.

Чистый доход ЧД (*англ.* Net Value — *NV*) определяется накопленным эффектом (сальдо денежного потока) за расчетный период T, лет, по следующей формуле:

$$NV = \sum_{t=1}^{T} (R_t - C_t), \qquad (2.1)$$

где T — продолжительность жизненного цикла ИСП; t — порядковый индекс периода фиксации денежного потока; R_t — приток денежных средств; C_t — отток денежных средств; $(R_t - C_t)$ — сальдо (итог) денежного потока за период t.

ИСП считается эффективным, если чистый доход является положительной величиной.

Пример. Жизненный цикл ИСП состоит из достроительного этапа (продолжительность 1 год), строительного этапа (продолжительность 2 года) и эксплуатационного этапа (продолжительность 5 лет), после чего планируется оценить созданный бизнес и продать его другому собственнику. Итого жизненный цикл проекта составляет 8 лет. Данные по планируемому денежному потоку в условных единицах представлены в табл. 2.1 и на рис. 2.1.

Простой период окупаемости $T_{ок}$ (*англ.* Pay Back Period — PBP) определяется продолжительностью между моментом времени начала проекта и моментом времени, когда интегральное сальдо потока становится положительным. ИСП считается эффективным, если простой период окупаемости меньше времени жизненного цикла проекта. В представленном примере простой период окупаемости составляет 4,67 года, а чистый доход проекта составляет 340 условных единиц (у. е.).

Особенностью этих показателей является недоучет факта дохода на капитал, из которого следует то, что будущие деньги дешевле современных денег. Таким образом, требуется приведение разновременных затрат и доходов к одному моменту времени, т.е. дисконтирование денежных потоков.

Чистый дисконтированный доход ЧДД (*англ.* Net Prezent Value — *NPV*) рассчитывается по следующей формуле:

$$NPV = \sum_{t=1}^{T} \frac{(R_t - C_t)}{(1+E)^t}. \qquad (2.2)$$

Таблица 2.1

Распределение денежных средств по жизненному циклу проекта

Показатели	Временные интервалы t, годы							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Инвестиционные затраты C_t	10	40	20	0	0	0	0	0
Приток денежных средств R_t	0	0	0	30	60	75	80	165
Сальдо (итог) периода $(R_t - Z_t)$	–10	–40	–20	30	60	75	80	165
Показатели экономической эффективности при $E = 30\,\%$	$NV =$ = 340 у. е.		$PBP =$ = 4,67 года		$NPV =$ = 45,1 у. е.		$IRR = 55\,\%$	

В данную формулу входит норма дисконта E, которая требует своего расчетного или иного обоснования исходя из интересов конкретного инвестора. Одно из обоснований нормы дисконта базируется на схеме расчета, которую обосновал известный экономист Ирвин Фишер. Логика расчета сводится к следующему. Заказчик-инвестор для осуществления своей инвестиционной деятельности вкладывает в проект денежные средства, альтернативное использование которых дает ему безрисковый доход в размере $E_к$. Этот доход определяют как безрисковую ставку, за которую, например, может быть принят ссудный процент на еврорынке, привязанный к ставке продавца на Лондонском межбанковском рынке депозитов (London Interbank Offered Rate (*LIBOR*). На начало 2006 г. $LIBOR \approx 4{,}1\,\%$. С учетом годового темпа инфляции I инвестиционный доход заказчика-инвестора к концу года уменьшится в $I + 1$ раз. Поэтому заказчик-инвестор должен определить такую норму дисконта E, при которой он реально получит доход на капитал в размере R. Эта величина может трактоваться как пре-

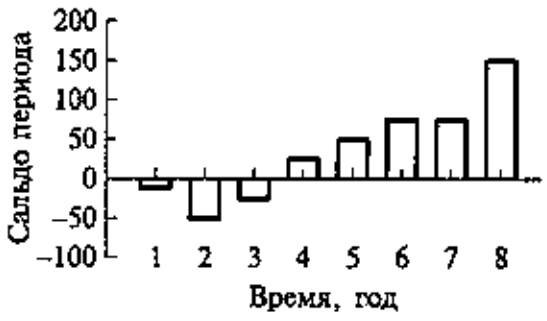


Рис. 2.1. Гистограмма распределения денежного потока

мия за риск. Расчет нормы дисконта производится по следующей формуле:

$$E = (1 + R)(1 + I) - 1 + E_к.$$

Заказчик-инвестор хочет получить премию за риск инвестирования в проект R в размере 16 % годовых. Темп инфляции, определенный на 2006 бюджетный год определен в размере I = 9 % годовых. Тогда норма дисконта составит E = 30,4 % годовых. В ряде расчетов представленную формулу используют в упрощенном варианте, а именно: $E = E_к + I + R$. Суть упрощения сводится к исключению из точной формулы произведения темпа инфляции на премию за риск (IR) ввиду малости этого произведения в сравнении с другими слагаемыми. Норма дисконта, рассчитанная по упрощенной формуле, будет равна 29,1 % годовых, а возникшая при этом погрешность составляет порядка 4 %. В общем случае дисконтирование позволяет устанавливать количественные соотношения между денежными средствами, которые вкладывают и получают в разное время.

ИСП считается эффективным, если чистый дисконтированный доход является положительной величиной, при этом практически всегда имеет место следующее неравенство: ЧД > ЧДД. Расчет чистого дисконтированного дохода при E = 30 % и при учете доходов и расходов на начало года определил ЧДД = 45,1 у. е. Следует добавить, что аналогично определяется и так называемый дисконтированный период окупаемости, который для приведенного примера составляет 5,9 лет.

Внутренняя норма доходности ВНД (*англ.* Internal Rate of Return — *IRR*) определяется таким значением дисконта, при котором NPV = 0, т.е. является корнем решения следующего уравнения:

$$\sum_{t=1}^{T} \frac{(R_t - C_t)}{(1 + IRR)^t} = 0. \qquad (2.3)$$

По этому показателю устанавливается такое граничное значение нормы дисконта, выше которого ЧДД становится отрицательным и, следовательно, при $E > IRR$ ИСП является неэффективным. Для приведенного примера внутренняя норма доходности составляет 55 %.

Индекс дисконтированной доходности ИДД (*англ.* Index Prezent Value — *IPV*) рассчитывается как отношение NPV к дисконтированным инвестициям по формуле

$$IPV = \frac{\sum_{t=1}^{T} \frac{(R_t - Z_t)}{(1 + E)^t}}{\sum_{t=1}^{T} \frac{Z_t^{inv}}{(1 + E)^t}}, \qquad (2.4)$$

Данный показатель устанавливает дисконтированную относительную рентабельность ИСП, он должен быть положительным. Для приведенного примера индекс дисконтированной доходности составляет 1,9.

Контрольные вопросы

1. С какой целью проводится обоснование инвестиций в конце концептуального этапа?
2. На основании чего и когда осуществляется землеотвод под строящийся объект?
3. Могут ли в состав операционного периода включаться затраты на строительство?
4. Кем разрабатывается обоснование инвестиций?
5. Какие две составляющие включает в себя денежный поток?

2.2. Инженерно-технические и экономические изыскания в строительстве

Общие положения. Требования к организации и порядку проведения инженерных изысканий изложены в СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». Изыскания определяются как комплекс экономических и инженерно-технических исследований района, площадки или трассы строительства, позволяющих всесторонне проанализировать условия строительства и эксплуатации будущего объекта, обосновать экономическую целесообразность, техническую возможность и объем возводимых новых или реконструкцию существующих предприятий, зданий и сооружений и подготовку исходных данных для проектирования. В частности, инженерные изыскания для строительства являются видом строительной деятельности, обеспечивающей комплексное изучение природных и техногенных условий территории (региона, района, площадки, участка, трассы) объектов строительства, составление прогнозов взаимодействия этих объектов с окружающей средой, обоснование их инженерной защиты и безопасных условий жизни населения. На основе материалов инженерных изысканий для строительства осуществляется разработка предпроектной документации, в том числе градостроительной документации и обоснований инвестиций в строительство, проектов и рабочей документации строительства предприятий, зданий и сооружений, включая расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, эксплуатацию и ликвидацию объектов, ведение государственных кадастров и информационных систем поселений, а также рекомендаций для принятия экономически, технически, социально и экологически обоснованных проектных решений.

Экономические изыскания необходимы для выявления и обоснования вариантов обеспечения строительства сырьем, местными материалами, топливом, электроэнергией, водой, газом, теплом, транспортными связями, рабочими кадрами, жильем, культурно-бытовыми учреждениями. Эти изыскания проводятся генеральной проектной организацией после получения от заказчика утвержденного задания на проектирование. Сбор исходных материалов для экономических изысканий производится на основе схем развития отраслей промышленности, технико-экономического обоснования на проектирование территориально-промышленных комплексов и промышленных узлов, технико-экономического расчета транспортных схем, технико-экономического расчета по охране окружающей среды и др. Часть необходимых данных для экономических изысканий может быть получена из банков данных и паспортов резервных площадок. В процессе экономических изысканий изучается экономическое развитие района строительства, составляются балансы наличных и потребных ресурсов, предложения по покрытию дефицита ресурсов, определяется численность населения, динамика его роста с развитием строительства и соответственно динамика жилищного и социального строительства. Данные экономических изысканий являются исходными для обоснования инвестиций в строительство и последующих этапов проектирования проекта и рабочей документации к нему.

Состав инженерно-технических изысканий. Эти изыскания проводятся в целях изучения природно-географических условий района и площадки строительства на всех стадиях проектирования. Они включают в себя следующие виды работ: топографо-геодезические, геологические, гидрогеологические, гидрометеорологические, почвенно-геоботанические, санитарно-гигиенические и др. Состав инженерно-технических изысканий следующий.

Топографо-геодезические изыскания дают представления о характере и рельефе местности и на основании специальных съемок позволяют составить карты и топографические планы. Съемки могут быть сделаны наземными, космическими и аэрофотометодами. При наземных съемках применяются нивелиры, теодолиты, а также свето- и радиодальнометры, различные оптические, лазерные устройства и т.п.

Геологические и гидрогеологические изыскания выявляют несущую способность, структуру, состояние, строительные свойства грунтов, уровень грунтовых вод, амплитуду их колебания, агрессивность вод и т.п. Результаты этого вида изысканий могут оказать существенное влияние не только на конструктивные решения фундаментов зданий и сооружений, но и на организацию строительства.

Гидрометеорологические изыскания изучают бассейны рек, озер, водохранилищ, температуру и влажность воздуха,

величину атмосферных осадков, снегового покрова, розу ветров и т. п. Эти данные необходимы для проектирования не только зданий, сооружений и их комплексов, но и для организации строительных работ.

Почвенные и геоботанические изыскания выявляют состояние почв и растительного покрова для проектирования последующего озеленения, а в процессе строительства — для проектирования работ по снятию растительного покрова, вырубке деревьев и кустарников, корчевке пней, вывозке и складированию для последующего возврата почвенного слоя и т. п.

Санитарно-гигиенические изыскания определяют состояние окружающей среды и влияние на нее будущего строительства для проектирования природоохранных и очистных сооружений, условий удаления и обезвреживания производственных и хозяйственно-фекальных вод, степени загрязнения атмосферы воздуха и т. п.

Качество изысканий во многом определяет эффективность строительства и эксплуатации будущих объектов. Известны случаи, когда недостаточно полные изыскания или допущенные ошибки приводили к значительному ущербу, связанному с ликвидацией просадок оснований и фундаментов, оползней, подтопления территории паводковыми водами и т. п.

Исполнители изыскательских работ. Инженерные изыскания для строительства должны выполняться при наличии решения соответствующих органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации или органов местного самоуправления о предварительном согласовании места размещения объекта или предоставлении земельного участка для изыскательских работ, заключенного договора с собственником земли, землевладельцем, землепользователем или арендатором, и регистрации производства инженерных изысканий.

Инженерные изыскания для строительства предприятий, зданий и сооружений повышенного экономического, социального и экологического риска (1-го уровня ответственности — уникальные здания и сооружения, магистральные трубопроводы, сооружения связи и др.) должны выполняться специализированными проектно-изыскательскими организациями (по видам строительства), имеющими лицензии на выполнение комплексных инженерных изысканий на территории Российской Федерации, с привлечением в необходимых случаях других исполнителей инженерных изысканий.

В большинстве случаев изыскательские работы осуществляются генеральным проектировщиком, который проводит их либо самостоятельно, либо с привлечением специализированных изыскательских организаций. Для выполнения изыскательских работ существует сеть территориальных изыскательских организаций

(например, ГУП «Трест ГРИИ» в Санкт-Петербурге) и проектно-изыскательских организаций (например, ОАО «Ленгипротранс» в Санкт-Петербурге). Генеральная проектная организация заключает с изыскательской организацией договор и выдает ей техническое задание, которое содержит набор необходимых характеристик проектируемого объекта.

Техническое задание на выполнение инженерных изысканий для строительства, как правило, должно содержать следующие данные и сведения:

- наименование объекта;
- вид строительства (новое строительство, реконструкция, расширение и т. п.);
- сведения о стадийности (этапе работ), сроках проектирования и строительства;
- характеристика проектируемых и реконструируемых предприятий (геотехнические категории объектов), уровни ответственности зданий и сооружений;
- характеристика ожидаемых воздействий объектов строительства на природную среду с указанием пределов этих воздействий в пространстве и во времени и воздействий среды на объект в соответствии с требованиями норматива «Геофизика опасных природных воздействий»;
- необходимые исходные данные для обоснования мероприятий по рациональному природопользованию и охране природной среды, обеспечению устойчивости проектируемых зданий и сооружений и безопасных условий жизни населения;
- сведения и данные о проектируемых объектах, мероприятиях инженерной защиты территорий, зданий и сооружений в соответствии с нормативными требованиями, о необходимой санации территории;
- цели и виды инженерных изысканий;
- перечень нормативных документов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнять инженерные изыскания;
- данные о местоположении и границах площадки или трассы строительства;
- сведения о ранее выполненных инженерных изысканиях и исследованиях, данные о наблюдавшихся в районе объекта строительства (на площадке, трассе) осложнениях в процессе строительства и эксплуатации сооружений (деформациях и аварийных ситуациях);
- дополнительные требования к производству отдельных видов инженерных изысканий, включая отраслевую специфику проектируемого сооружения;
- требования к точности, надежности, достоверности и обеспеченности необходимых данных и характеристик при инженерных изысканиях для строительства;

• требования к составлению и содержанию прогноза изменений природных и техногенных условий;

• сведения о необходимости выполнения исследований в процессе инженерных изысканий;

• требования к оценке опасности и риска от природных и техноприродных процессов;

• требования к составу, срокам, порядку и форме представления изыскательской продукции заказчику;

• требование о составлении и представлении в составе договорной (контрактной) документации программы инженерных изысканий на согласование заказчику;

• наименование и местонахождение организации заказчика, фамилия, инициалы и номер телефона (факса) ответственного его представителя.

Организация проведения изысканий. Изыскательские работы выполняются экспедициями, партиями, отрядами, бригадами, которые могут быть комплексными или специализированными. Исполнители инженерных изысканий имеют право устанавливать геодезические пункты, осуществлять проходку горных выработок, отбирать пробы грунта, воздуха, стоков, выбросов, атмосферных осадков и промышленных отходов, выполнять подготовительные и сопутствующие работы по расчистке и планировке площадок, строительству временных водоводов и водостоков, устройству дорог и других инженерных сооружений, предусмотренных в договоре с заказчиком изысканий.

Работы проводятся в три периода: подготовительный, полевой и камеральный. В подготовительный период собираются и изучаются необходимые данные по объекту изысканий из архивов, справочников, отчетов и прочих материалов и намечаются организационные мероприятия по производству изыскательских работ; при этом уточняется задание, выданное изыскательской партии.

В полевой период работы проводятся непосредственно на будущей площадке строительства. В процессе полевых работ должны быть намечены все принципиальные технические решения по проектированию генерального плана предприятия. Осуществляющая их изыскательская партия действует на основании выданного ей задания, в котором четко формулируются поставленные задачи, дается перечисление всех подлежащих выполнению полевых работ и перечень материалов, которые должны быть представлены в результате работы партии. Работу на месте изысканий начинают с получения в местных организациях всех материалов, которые могут быть использованы для дополнения и уточнения ранее собранных сведений. Средства измерений, применяемых для инженерных изысканий в строительстве, подлежат государственному метрологическому контролю и надзору, выполняемому акк-

редитованными метрологическими службами Российской Федерации.

В камеральный период обрабатываются полевые материалы и составляется сводный отчет по проведенным изысканиям. Камеральная обработка на последнем этапе производится обычно на месте постоянного пребывания изыскательской партии, где имеются для этого все необходимые условия и инструменты.

Изыскательская продукция должна передаваться заказчику в виде технического отчета о выполненных инженерных изысканиях, оформленного в соответствии с требованиями нормативных документов и государственных стандартов, состоящего из текстовой и графической частей и приложений.

В текстовой части технического отчета необходимо приводить сведения о задачах инженерных изысканий, местоположении района (площадки, трассы), характере проектируемых объектов строительства, видах, объемах и методах работ, сроках их проведения и исполнителях работ, соответствии результатов инженерных изысканий договору (контракту), материалы и данные результатов комплексного изучения природных и техногенных условий территории объекта строительства (региона, района, площадки, участка, трассы). При изложении сведений об исполнителе инженерных изысканий необходимо приводить информацию о государственной регистрации организации и наименование зарегистрировавшего его органа, наличии лицензии на соответствующие виды инженерных изысканий (номер, срок действия, наименование органа выдавшего лицензию), перечень исполнителей. Должны приводиться сведения о полноте и качестве выполненных инженерных изысканий (их соответствии требованиям технического задания и программы инженерных изысканий, требованиям нормативных документов по инженерным изысканиям для строительства).

Характеристика природных и техногенных условий объекта строительства, приводимая в текстовой части технического отчета, должна содержать:

- прогноз возможных их изменений и рекомендации по учету особенностей этих условий при строительном освоении территории (площадки, участка, трассы) для различных видов строительства с детальностью, отвечающей этапу (стадии) разработки предпроектной и проектной документации;
- оценку опасности природных процессов (согласно СНиП 22-01-95 «Геофизика опасных природных воздействий»), риска от природных и техноприродных процессов.

Графическая часть технического отчета о выполненных инженерных изысканиях (комплексных или по отдельным видам инженерных изысканий) должна содержать: карты, планы, разрезы, профили, графики, таблицы параметров (характеристик, показателей), каталоги данных, содержащих основные результаты

изучения, оценки и прогноза возможных изменений природных и техногенных условий объекта строительства.

Структуру и содержание технического отчета о выполненных инженерных изысканиях для строительства (состав и содержание разделов, графических и текстовых документов) необходимо устанавливать в соответствии с требованиями строительных норм, технического задания заказчика, характера (вида) строительства, отраслевой специфики и уровня ответственности проектируемых сооружений, сложности природных условий и размера территории объекта строительства, этапа (стадии) предпроектных и проектных работ.

В состав приложений к техническому отчету должны включаться копии технического задания заказчика и регистрационных документов на производство изыскательских работ.

Контрольные вопросы

1. Какие требования предъявляются к исполнителям инженерных изысканий и к измерительным приборам?
2. Входят ли экономические изыскания в состав инженерно-технических; если не входят, то в чем их принципиальные отличия?
3. Согласно каким изысканиям определяется уровень грунтовых вод?
4. Как влияют гидрометеорологические изыскания на организацию строительства недвижимого объекта?
5. Всегда ли необходимы полевой и камеральный периоды проведения изыскательских работ?

2.3. Организация проектирования и состав проектной документации

Порядок разработки, согласования и утверждения проектов. Круг вопросов, рассматриваемых на проектном этапе инвестиционного процесса в строительстве, регламентируется СНиП 11-01-95 «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений». Разработка проектной документации осуществляется при наличии утвержденного решения о предварительном согласовании места размещения объекта на основе утвержденных (одобренных) обоснований инвестиций в строительство или иных предпроектных материалов, договора, задания на проектирование и материалов инженерных изысканий. Задание на проектирование объектов жилищно-гражданского назначения включает в себя следующие разделы.

- Основание для проектирования.
- Вид строительства.

• Стадийность проектирования.

• Требования по вариантной и конкурсной разработке.

• Особые условия строительства.

• Основные технико-экономические показатели, в том числе, жилых или общественных зданий, их назначение (этажность, число секций и квартир, вместимость или пропускная способность).

• Назначение и типы встроенных в жилые дома предприятий общественного обслуживания, их мощность, вместимость, пропускная способность, состав и площади помещений, строительный объем.

• Основные требования к архитектурно-планировочному решению здания, условиям блокировки, отделке здания.

• Рекомендуемые типы квартир и их соотношение.

• Основные требования к конструктивным решениям и материалам несущих и ограждающих конструкций.

• Основные требования к инженерному и технологическому оборудованию.

• Требования по обеспечению условий жизнедеятельности маломобильных групп населения (инвалидов).

• Требования к благоустройству площадки и малым архитектурным формам.

• Требования по разработке инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций.

При проектировании предприятий, зданий и сооружений производственного назначения учитываются решения, принятые в схемах и проектах районной планировки, генеральных планах городов, поселков и сельских поселений, проектах планировки жилых, промышленных и других функциональных зон. Проектирование объектов жилищно-гражданского назначения осуществляется в соответствии с утвержденными в установленном порядке генеральными планами городов, поселков и сельских поселений, схемами и проектами районной планировки и разработанными на их основе проектами застройки.

При проектировании особо сложных и уникальных зданий и сооружений заказчиком совместно с соответствующими научно-исследовательскими и специализированными организациями должны разрабатываться специальные технические условия, отражающие специфику их проектирования, строительства и эксплуатации.

Для сложных объектов, классификация которых представлена в подразд. 1.1, проектирование осуществляется в две стадии, которые включают в себя разработку проекта (технико-экономического обоснования — ТЭО) и рабочей документации. По технически несложным объектам, строительство которых осуществляется преимущественно по проектам массового и повторного при-

менения, а также объектам технического перевооружения разработка проектно-сметной документации осуществляется в одну стадию — рабочий проект.

Проектная документация на строительство предприятия, здания и сооружения разрабатывается в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами, и она должна быть удостоверена соответствующей записью ответственного лица за проект (главного инженера проекта, главного архитектора проекта, управляющего проектом). Обоснованные отступления от требований нормативных документов допускаются только при наличии разрешений органов, которые утвердили и (или) ввели в действие эти документы.

Проекты и рабочие проекты на строительство объектов независимо от источников финансирования, форм собственности и принадлежности подлежат государственной экспертизе в соответствии с порядком, установленным в Российской Федерации. Рабочие чертежи, разработанные в полном соответствии с утвержденным проектом, согласованию не подлежат. Основной задачей экспертизы проектно-сметной документации является оценка качества ее разделов. Экспертиза направлена на совершенствование проектных решений, в том числе на оценку долговременных последствий от намечаемого строительства, его хозяйственной необходимости и экономической целесообразности, архитектурной выразительности и конструктивной устойчивости зданий и сооружений, эксплуатационной надежности, экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности проектируемых объектов и другие вопросы, подлежащие обязательному обоснованию и проработке при проектировании.

Согласования с заинтересованными организациями и прошедшая государственную экспертизу проектно-сметная документация на строительство предприятий, зданий и сооружений передается на утверждение. Утверждение проектов, рабочих проектов на строительство объектов в зависимости от источников его финансирования производится:

- при строительстве за счет государственных капитальных вложений, финансируемых из бюджета Российской Федерации и (или) ее субъектов, — в порядке, установленном правительствами соответствующих уровней совместно с заинтересованными министерствами и ведомствами;
- при строительстве за счет собственных финансовых ресурсов, заемных либо привлеченных средств инвесторов (включая иностранных инвесторов) — непосредственно заказчиками (инвесторами).

Результатом утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятия, здания, сооружения является подписание постановления, распоряжения или приказа.

Исполнители проектных работ. Организации, осуществляющие проектирование, как правило, функционируют на принципе специализации по отраслям экономики (ОАО «ЛенморНИИпроект», ЗАО «Механобринжиниринг», ОАО «ТРАНСМОСТ» и т.п.), так и по видам проектных работ (филиал ОАО «РЖД» «Гипротранссигналсвязь», ОАО «Лентелефонстрой» и т.п.), которые подразделяются на следующие:

- комплексные, специализирующиеся на комплексном проектировании технологии производственных процессов и строительной части зданий и сооружений;
- технологические, специализирующиеся на проектировании технологии производственных процессов предприятий в определенных отраслях экономики (металлургической, машиностроительной, химической и др.);
- строительные, специализирующиеся на проектировании строительной части определенных видов зданий и объектов;
- проектно-строительные фирмы своими силами разрабатывают проектную документацию, а затем реализуют ее при строительстве предприятий, зданий и сооружений.

Проектная организация, разрабатывающая технологическую часть проекта промышленного предприятия, как правило, является генеральной проектной организацией (Генпроектировщиком). Она отвечает за весь комплекс проекта предприятия в соответствии с договором (контрактом), заключенным с ней заказчиком, как правило, на конкурсной основе. Для разработки отдельных частей комплексного проекта на предприятие, здание, сооружение, а также на выполнение изыскательских работ генеральная проектная организация (или заказчик с согласия генпроектировщика) привлекает специализированные проектные организации — субподрядные проектные организации.

Проектные организации несут ответственность за экономичность и безопасность запроектированных объектов, соблюдение нормативных документов по проектированию. В целях контроля правильности исполнения проектных решений проектные организации по отдельному договору осуществляют авторский надзор в процессе строительства.

Состав проектной документации. Проектирование технически сложных объектов выполняется в две стадии: проект и рабочая документация.

В состав проекта входят в следующие разделы:

- общая пояснительная записка;
- генеральный план и транспорт;
- технологические решения;
- организация и условия труда работников;
- управление производством и предприятием и организация условий труда рабочих и служащих;

- архитектурно-строительные решения;
- инженерное оборудование, сети и системы;
- организация строительства;
- охрана окружающей среды;
- инженерно-технические мероприятия гражданской обороны.

На основании утвержденного проекта разрабатывается рабочая документация, включающая в себя сметы, ведомости объемов и потребности в материалах строительных и монтажных работ, сборники спецификаций оборудования.

Типовые проекты и типовые элементы зданий разрабатываются и применяются для объектов массового строительства. Широкое внедрение типовых проектов и типовых элементов в практику проектирования служит базой индустриализации строительства, т.е. основой организации серийного заводского производства типовых изделий и конструкций.

При обосновании отступлений от действующих нормативов и документов, а также ранее согласованных решений по присоединению проектируемого объекта к существующим сетям и коммуникациям заказчик с участием генерального проектировщика и субподрядных проектных организаций обязан согласовать с органами государственного надзора и заинтересованными организациями соответствующие изменения и отступления в проектных решениях.

Если при проектировании, реконструкции и техническом перевооружении не предусматривается освоение дополнительной территории предприятия, сооружения и не изменяются условия транспортных связей, энергообеспечения, водоснабжения, канализации и средств связи, а также не нарушаются требования действующих норм, правил и инструкций по проектированию, согласования проектных решений с органами государственного надзора и другими организациями, то соответствующие обоснования отступлений не производятся.

Важнейшим направлением повышения производительности труда проектировщиков является автоматизация и компьютеризация проектных работ в строительстве, создание систем автоматизации проектных работ (САПР). Современным компьютерным инструментарием при проектировании строительных объектов является система AutoCad и ее многочисленные варианты, связанные со специализацией проектных работ.

Контрольные вопросы

1. В чем отличие рабочего проекта от рабочей документации?
2. Является ли обязательным авторский надзор проектировщика в процессе строительства?
3. В каком документе определяется реформирование системы нормативных документов по строительству?

4. Определите виды специализации проектных организаций.

5. Какое должностное лицо отвечает за общее качество проектной документации на объект?

2.4. Организационно-техническая подготовка строительства

Проект организации строительства. Организационное проектирование строительства осуществляется согласно СНиП 12-01-2004 «Организация строительства». Нормы и правила данного СНиПа носят рекомендательный характер и устанавливают для применения общие правила ведения строительства, сложившиеся в практике и обусловленные действующим законодательством. Однако сформулированные положения данного нормативного документа приобретают статус обязательных, если в договоре строительного подряда, заключаемого участниками строительства в соответствии с Гражданским кодексом РФ, имеется ссылка на применение настоящих строительных норм и правил при строительстве конкретного объекта. Таким образом, законодатель считает, что важность вопроса организационного проектирования строительства должна решаться соответствующими контрагентами строительной деятельности. Это является шагом в сторону саморегулирования производственно-хозяйственных отношений и, в частности, освобождает застройщика от нормативной разработки проектов организации строительства на простые объекты. Для технически сложных объектов важность организационного проектирования остается непременным условием эффективной реализации инвестиционных строительных проектов.

Застройщик-заказчик передает подрядчику проектную документацию, в составе которой разработан проект организации строительства. ПОС — это комплект проектных документов, определяющих порядок возведения объектов строительного комплекса, способы возведения зданий и сооружений, рациональное распределение объемов капитальных вложений, строительных и монтажных работ по исполнителям, периодам и пространству строительства, а также потребность в основных материалах, трудовых и технических ресурсах по стройке в целом, отдельным зданиям и сооружениям комплекса и календарным периодам строительства.

ПОС разрабатывается проектной организацией в составе проектно-сметной документации, согласовывается и утверждается в установленном порядке. ПОС является обязательным документом для заказчика в случае, если договором не определен иной порядок формирования организационной документации.

ПОС в целях обеспечения соблюдения обязательных требований по безопасности содержит десять разделов, которые можно

разгруппировать по степени принадлежности к трем основным группам разрабатываемых документов:

- календарному планированию;
- проектированию строительного генерального плана;
- качеству и безопасности технологии строительного производства.

В общем случае календарный план строительства определяет сроки и очередность строительства основных и вспомогательных зданий и сооружений, технологических узлов и этапов работ, пусковых или градостроительных комплексов с распределением капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ по зданиям и сооружениям и периодам строительства. В частности, без календарного плана невозможно корректно сформировать денежный поток по инвестиционному периоду деятельности. Календарное планирование строительства включает следующую группу обязательных требований данного СНиПа:

- календарный план строительства разрабатывается с учетом срока действия сервитутов на временное использование чужих территорий;
- в календарном плане отражаются сроки выполнения незавершенных (сезонных) работ и порядок их приемки.

Проектирование строительного генерального плана (см. подразд. 3.5) дополнительно включает следующую группу обязательных требований данного СНиПа:

- ситуационный план строительства с расположением мест примыкания к железнодорожным путям, речных и морских причалов, временных поселений и т. п.;
- решения по организации транспорта, водоснабжения, канализации, электроснабжения, связи, решения по возведению конструкций, осуществлению строительства в сложных условиях, а также в стесненных условиях;
- мероприятия по временному ограничению движения транспорта, изменению маршрутов транспорта;
- порядок и условия использования и восстановления территорий, расположенных вне земельного участка, принадлежащего застройщику (заказчику), в соответствии с установленными сервитутами (под сервитутом понимается право использования части территории собственника земли под определенные общественные или хозяйственные цели, например для прохода граждан, для нормальной эксплуатации проходящих по территории инженерных сетей и т. п.).

Качество и безопасность технологии строительного производства включает следующую группу обязательных требований данного СНиПа:

- мероприятия по обеспечению в процессе строительства прочности и устойчивости возводимых и существующих зданий и сооружений;

• для сложных и уникальных объектов — программы необходимых исследований, испытаний и режимных наблюдений, включая организацию станций, полигонов, измерительных постов и т.п.;

• перечень работ и конструкций, показатели качества которых влияют на безопасность объекта в процессе строительства, подлежат оценке соответствия требованиям нормативных документов и стандартов, являющихся доказательной базой соблюдения требований технических регламентов, введенных в действие Федеральным законом «О техническом регулировании»;

• методы и средства выполнения контроля и испытаний, в том числе путем ссылок на соответствующие нормативные документы.

Организационная подготовка строительства. В соответствии со СНиП 12-01-2004 «Организация строительства» общая организационная подготовка в основном выполняется застройщиком-заказчиком. Она включает в себя:

• получение разрешения на строительство, которое выдается на основании удостоверенных прав на земельные участки и при наличии утвержденной проектной документации;

• определение подрядчика на основе договора строительного подряда при подрядном способе строительства, в том числе отобранного по результатам проведения подрядных торгов (тендера);

• обеспечение подрядчика документацией по утверждаемой части проекта, включающей, в частности, проект организации строительства, и рабочей документацией на весь объект или на определенные этапы работ;

• передачу в пользование исполнителю ведение различных работ, необходимых для осуществления строительства здания и сооружения;

• привлечение в предусмотренных законодательством случаях авторского надзора проектировщика за строительством объекта;

• решения вопросов о переселении лиц и организаций, размещенных в подлежащих сносу зданиях;

• обеспечение подводки инженерных сетей и транспортных магистралей для перевозки грузов в интересах строительства;

• принятие решения о начале, приостановке, консервации, прекращении строительства, вводе законченного объекта недвижимости в эксплуатацию;

• обеспечение безопасности работ на строительной площадке для окружающей природной среды и населения, а также обеспечение аналогичной безопасности законченного строительством объекта недвижимости;

• обеспечение выноса на площадку геодезической разбивочной основы силами местного органа архитектуры и градостроительства или по его поручению — специализированной организацией, обеспечение приемки ее по акту;

• организацию мероприятия по закрытию транспортных магистралей, ограничению движения по улицам, изменению движения общественного транспорта, предусмотренные строительным генеральным планом.

На стадии организационной подготовки строительства исполнитель работ (подрядчик) может проверить возможность реализации проекта известными методами. Он может определить при необходимости:

• потребность в разработке новых технологических приемов и оборудования;

• возможность приобретения материалов, изделий и оборудования, применение которых предусмотрено проектной документацией;

• соответствие фактического расположения мест и условий подключения временных инженерных коммуникаций к постоянным сетям для обеспечения стройплощадки электроэнергией, водой, теплом, паром, указанным в проектной документации.

По получении проектной документации подрядчику следует проверить наличие в применяемой им организационно-технологической документации документированных процедур на все виды производственного контроля качества, проверить их полноту и при необходимости откорректировать их, а также разработать недостающие.

На основе проектной документации подрядчику необходимо подготовить схемы расположения разбиваемых в натуре осей зданий и сооружений, знаков закрепления этих осей и монтажных ориентиров, а также расположения конструкций и их элементов относительно этих осей и ориентиров. Схемы разрабатывают исходя из условия, что оси и ориентиры, разбиваемые в натуре, должны быть технологически доступными для наблюдения при контроле точности положений элементов конструкций на всех этапах строительства. Одновременно следует откорректировать имеющуюся и разработать при необходимости новую методику выполнения и контроля точности геодезических разбивочных работ, правила нанесения и закрепления монтажных ориентиров.

Подрядчику следует выполнить обучение персонала, а также заключить с аккредитованными лабораториями договоры на выполнение тех видов испытаний, которые подрядчик не может выполнить собственными силами.

Техническая подготовка строительного производства. Техническая подготовка строительного производства осуществляется подрядчиком. Ее цель заключается в том, чтобы «физически» осуществить мероприятия на строительной площадке, запланированные организационной подготовкой. По этапам подготовительные работы подразделяются на внеплощадочные, внутриплощадочные и работы по подготовке к проведению отдельных строительно-

монтажных работ (СМР). По продолжительности время выполнения работ внутриплощадочных подготовительных работ определяется СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», являющиеся по статусу рекомендательными.

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

Внутриплощадочные подготовительные работы. Внутриплощадочные подготовительные работы предусматривают:

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

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

Основные мероприятия по подготовке к производству строительно-монтажных работ. При подготовке к производству СМР должны быть выполнены следующие мероприятия:

- разработана проектно-технологическая документация на отдельные виды работ;
- переданы и приняты закрепленные на местности знаки геодезической разбивки по частям зданий и сооружений;

• разработаны и осуществлены мероприятия по организации труда и обеспечению строительных бригад картами трудовых процессов;

• организовано инструментальное хозяйство для обеспечения бригад необходимыми средствами малой механизации, инструментом, средствами измерений и контроля, средствами подмащивания, ограждениями и монтажной оснасткой в составе и количестве, предусмотренными нормокомплектами;

• оборудованы площадки и стенды укрупнительной конвейерной сборки конструкций;

• создан необходимый запас строительных конструкций, материалов и изделий;

• поставлены или перебазированы на рабочее место строительные машины и передвижные (мобильные) механизированные установки.

Контрольные вопросы

1. Является ли разработка проекта организации строительства обязательной для проектировщика?
2. На какого субъекта управления строительством возлагается основной объем работ по организационной подготовке?
3. Как определяется продолжительность работ подготовительного периода?
4. Какая связь между сервитутами и организацией строительно-монтажных работ на строительной площадке?
5. Кто принимает решение о начале, приостановке, консервации, прекращении строительства, вводе законченного объекта недвижимости в эксплуатацию?

2.5. Организация подрядных торгов

Подрядные торги в строительстве являются наиболее приоритетным методом размещения заказов на выполнение строительных работ. Основными участниками торгов являются заказчик, выступающий в роли организатора торгов, тендерный комитет — орган, обеспечивающий проведение процедуры торгов, и претенденты (оференты) — участники торгов, борющиеся за право заключения договора подряда. Расходование дополнительных средств, связанных с организацией и проведением подрядных торгов, компенсируется тем, что заставляет потенциальных подрядчиков избегать необоснованного завышения цены на строительную продукцию и изыскивать более экономичные способы производства работ. Принимая во внимание, что стоимость производственных ресурсов для всех претендентов, участвующих в конкурсе, практически одинакова, выиграть конкурс можно главным образом за

счет оптимизации в сфере организации строительного производства. Следовательно, преимущество торгов заключается в создании условий конкуренции при размещении заказов. Вместе с этим происходит интенсивное развитие предметной специализации организаций, разукрупнение монопольных структур, существенно возрастает доля строительства, выполненного за пределами мест дислокации строительных предприятий. Стимулятором технического развития отечественных организаций является конкуренция со стороны зарубежных фирм. Система конкурсных торгов является активным механизмом всесторонней интеграции отечественного строительства в мировой строительных рынок.

Классификация основных видов торгов:

- с предварительной квалификацией и без нее — в зависимости от того, как организатор торгов проводит предварительный отбор претендентов;
- открытые и закрытые — в зависимости от того, допускаются к участию в торгах неограниченное число претендентов или только претенденты, удовлетворяющие специально оговоренными условиями;
- первичные и повторные — в зависимости от того, в который раз назначаются торги по данному предмету;
- гласные и негласные — в зависимости от участия оферентов в процессе торгов и оглашения их результатов;
- единичные — с организацией, выбранной заказчиком, когда оборудование или другой товар могут быть приобретены лишь у одной фирмы-монополиста, а заключение обычного контракта для государственных организаций запрещается законом данной страны.

Основными функциями заказчика при проведении торгов являются:

- принятие решения о проведении торгов;
- осуществление контроля за деятельностью организатора торгов и участие в тендерном комитете через своего представителя;
- установление окончательных условий контракта и его заключение с победителем торгов.
- подготовка документации для объявления торгов, осуществление публикации объявлений и рассылка предложений;
- формирование тендерного комитета;
- направление и контроль деятельности тендерного комитета и привлекаемых инженерно-консультационных организаций по подготовке тендерной и другой необходимой документации;
- утверждение результатов торгов;
- рассмотрение апелляций на решение тендерного комитета;
- ликвидация тендерного комитета;
- несение всех расходов по подготовке и проведению торгов.

Тендерный комитет — это постоянный или временный орган, созданный заказчиками или организаторами для проведения торгов. Он выполняет следующие функции:

- производит сбор заявок на участие в торгах и на предварительную квалификацию;
- проводит предварительную квалификацию претендентов;
- организует разработку и рассмотрение тендерной документации и решает вопросы изменения этой документации и процедур;
- проводит ознакомление претендентов с тендерной документацией и дает необходимые разъяснения;
- обеспечивает сбор, хранение и оценку представленных оферт;
- осуществляет процедуру торгов и ее оформление;
- определяет победителя или принимает иное решение по результатам торгов и представляет их на утверждение;
- публикует в средствах массовой информации отчеты о результатах торгов.

Решения тендерного комитета принимаются на закрытых заседаниях и оформляются протоколом, который подписывается всеми членами тендерного комитета, принявшими участие в голосовании. Заказчик вправе отменить или изменить решение тендерного комитета. В состав тендерного комитета привлекаются следующие представители: различных отраслевых подразделений, администрации субъекта Российской Федерации, представители Законодательного собрания субъектов Российской Федерации, специалисты из проектных, научно-исследовательских, инженерно-изыскательских и других организаций в зависимости от специфики по усмотрению заказчика или организатора торгов.

Оферент — это лицо, от имени которого представляется оферта, т. е. комплекс документов, письменно подтверждающий намерение претендента участвовать в торгах и заключить контракт в отношении конкретного предмета торгов на условиях, определенных заказчиком в тендерной документации, с учетом дополнений претендентов (до момента регистрации оферты данное лицо считается претендентом).

До приобретения статуса оферента лицо приобретает статус претендента с момента обращения в тендерный комитет для участия в торгах. Претендент имеет право получить от тендерного комитета исчерпывающую информацию по условиям и порядку проведения подрядных торгов, обращаться в тендерный комитет с просьбой об отсрочке представления оферты в письменном виде.

Подготовкой и публикацией объявлений о торгах занимается тендерный комитет. Состав информации, отражаемой в объявлении о проведении подрядных торгов следующий:

- наименование объекта;
- основные характеристики объекта;
- наименование заказчика, проектировщика, организатора торгов;
- место строительной площадки;
- дата начала и окончания строительства;
- размер залога и расчетный счет для перечисления;
- дата представления тендерных документов;
- стоимость тендерной документации;
- язык, на котором составлена документация;
- информация о вопросах, связанных с рассмотрением тендерной документации, и о посещении стройплощадки;
- сроки возвращения тендеров и адреса, куда они должны быть возвращены;
- информация по вопросам вскрытия тендеров;
- предполагаемые даты оценки оферты и обсуждений предложений претендентов;
- требования тендерной гарантии;
- информация о вознаграждении за досрочное завершение работ;
- условия финансирования;
- ограничения, введенные государственными и законодательными органами, собственниками земли и недвижимости, которые могут быть затронуты строительством;
- условия оценки предложений.

Официальными периодическими изданиями, в которых публикуются все объявления об открытых торгах и результатах их проведения, являются «Строительная газета», газета «Развитие» и специальные приложения к ним.

Тендерная документация — это комплект документов, содержащий исходную информацию о технологических, коммерческих, организационных и иных характеристиках предмета торгов, а также об условиях и процедуре торгов.

Конкретный состав и другие условия подготовки тендерной документации определяет тендерный комитет в соответствии с поручением заказчика или организатора торгов. Тендерная документация передается в полном комплекте по официальному запросу претендента за отдельную плату.

Тендерная документация состоит из следующих разделов.

- Общие сведения об объекте и предмете торгов.
- Проектная документация.
- Требования по составу документации оферты.
- Инструкция оферентам.
- Условия и порядок проведения торгов.
- Проект контракта.
- Форма заявки об участии в торгах.

Тендерная документация включает в себя техническую и коммерческую части. Техническая часть содержит описание и общую информацию о предмете и объекте торгов. В ней указывается местонахождение и назначение объекта, его основные технико-экономические характеристики, наличие внешней инфраструктуры, местных строительных материалов, подъездных дорог, а также сроки строительства, информация о проведении и результатах инженерных изысканий на строительной площадке. Тендерная документация также включает в себя технические данные объекта, общие положения, архитектурно-строительную часть, включая чертежи с объемно-планировочными решениями и чертежи по водоснабжению, канализации, отоплению, вентиляции, электроснабжению и газоснабжению; описание и основные характеристики технологического оборудования, а также требования технологической безопасности и окружающей среды. Подрядчик имеет право использовать другое оборудование с лучшими показателями, но не приводящее к ухудшению экологии.

Коммерческая часть оферты содержит:

- цену, предлагаемую оферентом по предмету торгов, условия и состав пересмотра цен;
- условия, виды и методы внесения платежей в зависимости от уровня цен, предполагаемой формы оплаты;
- порядок финансирования;
- условия кредитования работ.

Процедура торгов. Подрядные торги на объекты, расположенные на территории Российской Федерации, проводятся по месту нахождения организатора торгов. Торги проводятся в день, час и в месте, официально объявленном организатором торгов. В случае изменения порядка проведения торгов все лица, которые должны быть извещены об этом, в обязательном порядке должны быть уведомлены таким же образом, как происходило объявление о торгах.

Все зарегистрированные оферты должны быть в закрытых конвертах доставлены своевременно на место проведения торгов.

Для вскрытия конвертов приказом председателя тендерного комитета назначается специальная комиссия, члены комиссии вскрывают все конверты с поступившими предложениями, объявляют и рассматривают всех участников торгов и предлагаемую в заявлении стоимость работ по подряду, а также дополнительную информацию, если это предусмотрено тендерной документацией. Остальная информация, касающаяся содержания тендерных предложений, не сообщается. После проверки наличия требуемых сведений и документов и соблюдения всех формальностей составляется соответствующий протокол. В протоколе должно быть отмечено, что он оглашен и признан правильным. Протокол подписывают все члены комиссии. Предложения, представленные

не по форме или не допущенные к торгам, отдельно перечисляются в протоколе с указанием причин, по которым они были отклонены.

После того как все заявки были вскрыты и объявлена предлагаемая в них стоимость выполнения работ по подряду, ни одному из участников торгов не разрешатся вносить какие-либо изменения.

В зависимости от сложности предмета торгов тендерный комитет устанавливает срок рассмотрения оферт, который не может быть более шести месяцев с момента вскрытия конвертов. Срок рассмотрения объявляется на первом заседании по торгам.

В ходе оценки поступивших предложений тендерный комитет имеет право приглашать претендентов для дачи ими пояснений, запрашивать у них дополнительную информацию и документы. Подавшие предложения участники не могут отзывать свое предложение до окончания работы комиссии, такой шаг вызывает отчуждение так называемого залога серьезности намерений.

При наличии ошибок, выявленных при проверке тендерной документации, тендерный комитет вправе предоставить возможность претенденту внести поправки в документацию либо принять другое решение. В случае обнаружения ошибок, полностью меняющих существо предмета торгов, такая оферта не подлежит рассмотрению. Если тендерный комитет предоставил претенденту возможность исправить незначительные недостатки и привести оферту в соответствие с требованиями тендерной документации, то последний обязан сделать это в установленный тендерным комитетом срок. В противном случае оферта рассмотрению не подлежит.

Оценка предложений и выбор победителя торгов. Занимается оценкой оферт специально созданная для этого оценочная комиссия. Формирует оценочную комиссию тендерный комитет. В состав оценочной комиссии, как правило, входят заказчик (или его представитель), организатор торгов, проектировщик и др.

Оценивая предложения участников, оценочная комиссия принимает во внимание ряд условий:

- технический уровень предложения;
- уровень капитальных затрат и эксплуатационных расходов;
- финансовые последствия запоздалого и досрочного пуска объекта;
- возможность привлечения квалифицированных субподрядчиков и поставщиков;
- условия платежей, предлагаемые претендентом;
- другие коммерческие, технические и организационные преимущества.

При оценке оферт могут использоваться любые критерии и методики, которые сочтет нужными тендерный комитет (оцено-

чная комиссия). В практике проведения подрядных торгов применяются различные методические подходы: от выбора победителя по одному критерию (минимальная предложенная цена или минимальный срок строительства) до бальной оценки и методов интегральной оценки. Институтом экономики строительства составлен ряд рекомендаций по оценке оферт. Система показателей для оценки технической части оферты следующая:

- показатели, характеризующие временные параметры выполнения обязательств оферента (сроки начала и завершения работ, ввода объекта в эксплуатацию и т. п.);
- показатели качества продукции или услуг, предоставленных оферентом (качество решений генерального плана, градостроительных, архитектурных, объемно-планировочных конструктивных проектных решений, основных и вспомогательных объектов; качество выполнения инженерно-изыскательских работ, а также проектных, строительно-монтажных, пусконаладочных и других работ, качество поставляемого технологического и инженерного оборудования; качество оказываемых услуг, комплектности поставок и др.);
- показатели, характеризующие организацию выполнения оферентом работ с точки зрения мер безопасности, охраны здоровья работающих и охраны окружающей среды;
- показатели, характеризующие уровень организации оферентом управления процессами подготовки и реализации проектирования, строительства или выполнения комплексов работ, уровень квалификации рабочих или административно-управленческого персонала (использование современных методов управления, автоматизированных систем обработки информации, применение прогрессивной структуры руководства предприятием, сбалансированности графиков производства работ и др.);
- показатели, характеризующие технический уровень средств производства, используемых оферентом для выполнения работ (качественный уровень машин, механизмов, технологических процессов, средств контроля за качеством и степень оснащенности оферента этими средствами);
- показатели, характеризующие степень использования местных ресурсов иностранными подрядчиками, а также подрядчиками из других регионов России (местной рабочей силы по тем профессиям, по которым в регионе имеется неполная занятость, материалов, изделий и полуфабрикатов местного производства, когда в регионе имеются избыточные мощности по их изготовлению и других ресурсов);
- показатели, характеризующие технические и имущественные гарантии, представляемые оферентом по бесплатному устранению обнаруженных дефектов и недоделок в течение гарантийного срока, по компенсации возможного ущерба заказчика и т. п.);

• другие показатели технической части оферт, определенные заказчиком для каждого конкретного случая.

В состав показателей для оценки коммерческой части оферт могут входить:

• предложенная оферентом цена предмета подрядных торгов (осуществления строительства, выполнения комплекса работ, оказания услуг, поставки продукции) с указанием, в какой валюте и в ценах какого периода рассчитана предложенная цена;

• предложенный оферентом метод учета при осуществлении расчетов за выполненные работы, последующих изменений уровня цен в связи с инфляционными процессами, изменениями законодательства в области налоговой политики и т. п.;

• предложения оферента по условиям и порядку финансирования и кредитования подрядных работ.

Если оферент представил альтернативное предложение, улучшающее проект, оферта оценивается дополнительными баллами в порядке, установленном тендерным комитетом.

В результате рассмотрения предложений оферентов по каждой оферте составляется отчет, в который помимо таблиц бальной оценки (если таковая производилась), входит текстовое заключение по технической части оферты, а также рекомендации тендерному комитету. Заключение подписывается всеми участниками оценочной комиссии и предусматривает выбор двух-трех оферентов, оферты которых являются наиболее приемлемыми для более тщательного анализа их предложений и выбора из них победителя.

Информация об итогах оценки оферты не сообщается лицам, не имеющим официального отношения к процедуре оценки. Члены тендерного комитета, оценочной комиссии и привлеченные эксперты несут ответственность за разглашение данной информации в порядке, установленном законодательством.

До подписания контракта рассматриваются все замечания экспертов по технической части оферты и принимаются решения исходя из требований тендерного комитета.

Заказчик не имеет право вести какие-либо переговоры по предмету торгов с оферентами или с другими лицами с момента объявления о проведении торгов до момента утверждения результатов торгов.

Решение о выборе победителя торгов тендерный комитет принимает простым большинством голосов от числа членов, присутствующих на заседании тендерного комитета полномочного состава. В случае равенства голосов «за» и «против» определенного решения принимается то решение, за которое проголосовал председатель тендерного комитета.

Тендерный комитет в течение трех дней после принятия решения обязан направить официальное извещение оференту, выигравшему подрядные торги.

Решение, принятое тендерным комитетом, оформляется протоколом, в котором содержатся наименование победителя торгов, состав тендерного комитета, результаты голосования, сводная таблица оферт, сроки подписания контракта с победителем торгов.

Тендерный комитет не обязан мотивировать свой выбор перед претендентом.

Протокол заседания тендерного комитета подписывают его председатель и секретарь. Этот протокол, содержащий результаты торгов, тендерный комитет представляет организатору торгов для утверждения в трехдневный срок после принятия соответствующего решения.

После этого организатор торгов в недельный срок рассматривает предложенные документы и принимает решение об утверждении результатов торгов.

В случае неутверждения результатов торгов организатор торгов принимает мотивированное решение и направляет его в тендерный комитет. Организатор торгов, рассматривая протокол заседания тендерного комитета, принимает одно из следующих решений:

- подписание соглашения о намерениях между заказчиком и оферентом в целях проведения дальнейших переговоров;
- подписание контракта между заказчиком и оферентом;
- проведение повторных торгов.

Если в ходе проведения переговоров с победителем торгов, он выдвигает неприемлемые по мнению тендерного комитета требования, то последний по согласованию с заказчиком имеет право начать переговоры с претендентом, занявшим второе или последующие места.

После проведения торгов заказчик или организатор торгов возвращает сумму задатка оферентам в течение установленного срока с момента объявления победителя торгов (пять банковских дней).

Победитель торгов имеет право заключить контракт с заказчиком на условиях, указанных в его оферте, если она составлена в соответствии с тендерной документацией.

Виды строительных контрактов. Заключение контракта с оферентом, признанным победителем подрядных торгов, является завершающим этапом проведения этих торгов. После получения уведомления победитель подрядных торгов обязан внести второй гарантийный задаток на расчетный счет заказчика в срок, установленный тендерной документацией или объявленный тендерным комитетом дополнительно.

По способу установления цены контракты можно подразделить на две основные группы: контракты с твердой (паушальной) ценой и контракты с возмещением издержек. Контракт с твердой ценой является соглашением, при котором контрактор

обязуется осуществлять производство работ за определенную цену, которая не зависит от изменения затрат на реализацию данного контракта.

Контракт с твердой ценой применяется в тех случаях, когда проект тщательно разработан, работы по нему выполняются в четкой последовательности, подрядчик может осуществлять жесткий контроль за ходом проведения работ и располагает достаточными ресурсами для того, чтобы нести соответствующий риск.

Если заказчиком вносятся какие-либо изменения в работу, порученную подрядчику, то он имеет право согласовать затраты с заказчиком и определить новую цену или потребовать компенсации за дополнительные затраты. Большинство предложенных на торгах строительных контрактов являются контрактами с твердой ценой, поэтому большая часть возникающих проблем, претензий, споров и судебных разбирательств связана именно с внесением изменений в контрактах данного типа. При этом большая доля риска подрядчика не означает полного снятия риска с заказчика.

Контракты с возмещением издержек предполагают возмещение подрядчику заказчиком части затрат, связанных с выполнением проекта.

Возмещение может производиться не по всем затратам, а только по тем из них, которые согласно положениям контракта относятся к возмещаемым.

Этот тип контракта позволяет начать строительство объекта еще до того, как подготовлена вся проектно-сметная документация, в которую вносятся возникающие в процессе строительства изменения.

Наиболее распространенные виды контрактов с возмещением издержек следующие:

- контракт с фиксированной ценой единицы продукции;
- контракт с ценой, равной фактическим затратам, и фиксированным процентом от затрат (постоянная относительная прибыль);
- контракт с ценой, равной фактическим затратам, и фиксированной доплатой (постоянная абсолютная прибыль);
- контракт с ценой, равной фактическим затратам, и переменным процентом (переменная относительная прибыль);
- контракт с определением цены по окончательным фактическим затратам;
- контракт с гарантированными максимальными выплатами.

В строительстве характерной особенностью является то, что значительная часть работ производится «под землей» (забивка свай, прокладка тоннелей, сооружение фундаментов и т. п.). Поэтому как бы тщательно не исследовались (на стадии проектирования) условия строительства различных зданий и сооружений, все рав-

но довольно трудно заранее произвести точные расчеты, пока не начнется фактическое выполнение работ по контракту. В этой связи возникает необходимость в специальной форме контракта, которая обеспечила бы его гибкость и возможность измерять объем работ в процессе их выполнения.

Такой формой контракта, наиболее распространенной в мировой практике, является контракт с фиксированной ценой единицы продукции, например за кубический метр кирпичной кладки.

Контракты с возмещением издержек принимаются в следующих случаях:

- если проект недостаточно разработан для того, чтобы определить его твердую цену (как правило, это происходит при неполной готовности проектно-сметной документации);
- при реализации крупного проекта, когда заказчик хочет осуществлять оперативный контроль за ходом выполнения работ;
- когда заказчик собирается осуществлять более жесткий контроль за выбором поставщиков и субподрядчиков;
- если особенности проекта, в том числе его цена, не дают заинтересованности подрядчику в принятии на себя дополнительного риска.

В зависимости от характера взаимоотношений участников проекта и распределения ответственности между ними можно выделить следующие типы контрактов:

- традиционные, представляющие собой соглашение между заказчиком и генеральным подрядчиком о строительстве объекта по законченному проекту;
- проектно-строительные, предусматривающие ответственность подрядчика за проектирование и строительство;
- выполнение работ «под ключ», предусматривающее полную ответственность генподрядчика за ввод объектов в эксплуатацию;
- управленческо-строительные, связанные с участием менеджера проекта, который берет на себя функции управления совмещенными во времени стадиями проектирования и строительства, оставляя заказчику основную обязанность поиска на основе торгов подрядчиков и заключения с ними контрактов.

Форма контракта и гарантия его исполнения. В настоящее время во многих странах при составлении контрактов используется типовая форма контракта, разработанная Международной федерацией инженеров-консультантов, состоящая из трех частей.

1. Общие условия.
2. Условия частного применения.
3. Изменения, рекламации и форс-мажорные обстоятельства.

Первая часть практически одинакова для всех контрактов. Во второй части отражается специфика контракта, которую составляют следующие позиции:

• описание работ, включающее в себя содержание работ и распределение обязанностей по их выполнению;
• коммерческие условия — цена, способ ее формирования, условные поощрения и стимулирования подрядчика;
• условия платежей — кто, как и когда производит оплату работ;
• календарный график работ;
• изменения условия внесения и оплаты изменений;
• субподряды и требования к субподрядчикам по работе с ними;
• гарантии и обязанности партнеров обеспечивать стандарты качества проекта, в частности проектных, строительно-монтажных работ, оборудования и т.п.;
• страхование по объектам и способам страхования;
• налоги, включаемые и не включаемые в цену налоги и способы их возмещения.

В Российской Федерации используется типовая форма контракта, включающая в себя следующие разделы:
• предмет контракта;
• стоимость работ по контракту;
• обязательства подрядчика;
• обязательства заказчика;
• сроки выполнения работ;
• производство работ;
• охрана работ;
• обстоятельства, связанные с форс-мажором (непреодолимой силой);
• приемка предмета контракта;
• гарантии;
• лицензии;
• имущественная ответственность сторон;
• расторжение контракта;
• особые условия.

Эффективными способами обеспечения полного и четкого исполнения контракта являются гарантии и поручительства. В качестве гарантов выступают, как правило, организации, известные своей высокой платежеспособностью, страховые компании, банки, государственные и муниципальные органы и т.п. Гарантии выгодны обеим сторонам контракта.

Контрольные вопросы

1. В чем вы видите отличие контракта от договора?
2. Зачем нужен этап предквалификационного отбора перед проведением процедуры подрядных торгов?
3. С какой целью вносится залог?
4. Тендерная документация передается бесплатно или продается участникам торгов?

5. Выигравший подрядные торги получает право или обязан заключить договор подряда с заказчиком?

6. Какой наиболее распространенный тип договора подряда вы знаете?

2.6. Организация долевого строительства

Общие принципы организации долевого строительства. Долевое строительство является формой, согласно которой застройщиком привлекаются финансовые средства участников долевого строительства (дольщиков), под которыми подразумевают будущих собственников жилых или нежилых помещений застраиваемого недвижимого объекта.

В отличие от традиционной формы продажи готовых помещений согласно долевому строительству застройщик может обойтись меньшими финансовыми ресурсами или на имеющиеся в его распоряжении фиксированные средства построить большее число недвижимых объектов.

Специфика данной формы заключается в том, что дольщики оплачивают незавершенное строительство и в связи с этим принимают на себя большие по сравнению с покупкой готовых помещений риски.

В целях снижения рисков, связанных с долевым строительством, и на основе обобщения практики организации долевого строительства принят Федеральный закон «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации» от 30.12.2004 № 214-ФЗ (далее ФЗДС), вступивший в силу в 2005 г. Законом предписывается, что по договору долевого строительства застройщик должен использовать денежные средства дольщиков исключительно для целей строительства объектов недвижимости и в соответствии с проектной документацией.

Застройщик, имеющий в собственности (или на праве аренды) земельный участок, для его застройки может привлекать денежные средства участников долевого строительства объектов недвижимости, к которым относятся жилые многоквартирные дома, гаражи, объекты здравоохранения, общественного питания, предпринимательской деятельности, торговли, культуры, спортивные, развлекательные и иные, за исключением объектов производственного назначения.

Таким образом, предметом договора долевого строительства являются жилые или нежилые помещения, подлежащие передаче участникам долевого строительства после получения разрешения на ввод в эксплуатацию всего объекта недвижимости, построенного с привлечением денежных средств дольщиков. Основные процессы, связанные с возникновением у участников долевого

строительства прав, обязанностей и ответственности, регулирует ФЗДС, который устанавливает гарантии защиты прав и законных интересов участников долевого строительства. По закону застройщик вправе привлекать денежные средства участников долевого строительства только после выполнения следующих требований закона:

- получения им в установленном порядке разрешения на строительство;
- опубликования и (или) размещения проектной декларации;
- государственной регистрации права собственности или права аренды на земельный участок, предоставленный для строительства, в состав которого будут входить объекты долевого строительства;
- принятия на себя таких обязательств, исполнение которых способствует возникновению у дольщика права собственности на жилое или нежилое помещение в построенном недвижимом объекте.

В случае привлечения денежных средств дольщиков для строительства недвижимого объекта застройщиком, который не имел на это права, дольщик может потребовать от застройщика немедленного возврата переданных ему денежных средств, а также уплаты процентов в двойном размере на сумму этих средств и возмещения сверх суммы процентов причиненных гражданину убытков.

Договор участия в долевом строительстве. По договору участия в долевом строительстве застройщик обязуется в определенный договором срок своими силами или с привлечением других лиц построить объект недвижимости и после получения разрешения на ввод в эксплуатацию передать его соответствующие части участникам долевого строительства.

Другая сторона (дольщики) обязуется уплатить обусловленную договором цену и принять данный объект при наличии разрешения на ввод его в эксплуатацию.

Договор заключается в письменной форме, является объектом государственной регистрации. Договор участия в долевом строительстве должен содержать:

- определение подлежащего передаче объекта долевого строительства в соответствии с проектной документацией застройщиком после получения им разрешения на ввод в эксплуатацию объекта недвижимости;
- срок передачи застройщиком объекта участнику долевого строительства;
- цену договора, сроки и порядок ее уплаты;
- гарантийный срок на объект долевого строительства.

При отсутствии в договоре данных условий он считается незаключенным.

Риск случайной гибели или случайного повреждения объекта долевого строительства до его передачи участнику долевого строительства несет застройщик.

В случае смерти гражданина — участника долевого строительства его права и обязанности по договору переходят к его наследникам.

Цена договора. В договоре указывается его цена, т.е. размер денежных средств, подлежащих оплате участником долевого строительства для строительства (создания) объекта. Цена договора может быть определена как сумма денежных средств, направляемых на возмещение затрат по строительству объекта, и денежных средств, направляемых на оплату услуг застройщика. По соглашению сторон цена договора может быть изменена после его заключения, если договором предусмотрены возможности изменения цены.

Оплата цены договора производится путем внесения платежей единовременно или в установленный договором период, исчисляемый годами, месяцами или неделями. В случае нарушения установленного договором срока внесения платежа участник долевого строительства уплачивает застройщику неустойку (пени) в размере одной стопятидесятой ставки рефинансирования Центрального банка России, действующей на день исполнения обязательства, от суммы просроченного платежа за каждый день просрочки. В случае, если в соответствии с договором график оплаты его цены нарушается дольщиком сверх нормативов, установленных ФЗДС, то это является основанием для предъявления застройщиком требования о расторжении договора в судебном порядке.

Срок передачи застройщиком объекта. Застройщик обязан передать участнику долевого строительства объект долевого строительства не позднее срока, предусмотренного договором.

При этом срок передачи застройщиком объектов долевого строительства должен быть единым для всех участников долевого строительства.

В случае нарушения предусмотренного договором срока передачи участнику долевого строительства объекта долевого строительства застройщик уплачивает участнику долевого строительства неустойку (пени) в размере $^1/_{75}$ (одной семидесятипятой) ставки рефинансирования Центрального банка России, действующей на день исполнения обязательства, от цены договора за каждый день просрочки.

В случае, если строительство объекта недвижимости не может быть завершено в предусмотренный договором срок, застройщик не позднее чем за два месяца до истечения указанного срока обязан направить участнику долевого строительства соответствующую информацию и предложение об изменении договора.

Гарантии качества, предусмотренные договором. Застройщик обязан передать участнику долевого строительства объект долевого строительства, качество которого соответствует условиям договора либо при отсутствии или неполноте условий такого договора требованиям технических регламентов, проектной документации и градостроительных регламентов, а также иным обязательным требованиям. В случае, если объект долевого строительства построен (создан) застройщиком с отступлениями от условий договора, приведшими к ухудшению качества такого объекта, или с иными недостатками, которые делают его непригодным для предусмотренного договором использования, участник долевого строительства, если иное не установлено договором, по своему выбору вправе потребовать от застройщика:

- безвозмездного устранения недостатков в разумный срок;
- соразмерного уменьшения цены договора;
- возмещения своих расходов на устранение недостатков.

В случае существенного нарушения требований к качеству объекта долевого строительства участник долевого строительства в одностороннем порядке вправе отказаться от исполнения договора и потребовать от застройщика возврата денежных средств и уплаты процентов.

Условия договора об освобождении застройщика от ответственности за недостатки объекта долевого строительства являются ничтожными.

Гарантийный срок для объекта долевого строительства устанавливается договором. Гарантийный срок не может составлять менее чем пять лет.

Указанный гарантийный срок исчисляется со дня передачи объекта долевого строительства участнику долевого строительства, если иное не предусмотрено договором.

Передача объекта долевого строительства. Передача объекта долевого строительства застройщиком и принятие его участником долевого строительства осуществляется по подписываемым сторонами передаточному акту. Передача объекта долевого строительства осуществляется не ранее чем после получения в установленном порядке разрешения на ввод в эксплуатацию объекта недвижимости.

После получения застройщиком в установленном порядке разрешения на ввод в эксплуатацию объекта недвижимости застройщик обязан передать объект долевого строительства в течение двух месяцев, но не позднее предусмотренного договором срока. Участник долевого строительства, получивший сообщение застройщика о завершении строительства объекта недвижимости в соответствии с договором и готовности объекта долевого строительства к передаче, обязан приступить к его принятию в предусмотренный договором срок.

Участник долевого строительства до подписания передаточного акта или иного документа о передаче объекта долевого строительства вправе потребовать от застройщика составления акта, в котором указывается несоответствие объекта долевого строительства установленным ранее требованиям, и отказаться от подписания передаточного акта или иного документа о передаче объекта долевого строительства до исполнения застройщиком обязанностей.

Односторонний отказ от исполнения договора. Участник долевого строительства в одностороннем порядке вправе отказаться от исполнения договора в случае:

- неисполнения застройщиком обязательства по передаче объекта долевого строительства в предусмотренный договором срок;
- прекращения или приостановления строительства объекта недвижимости, в состав которого входит объект долевого строительства, при наличии обстоятельств, очевидно свидетельствующих о том, что в предусмотренный договором срок объект долевого строительства не будет передан участнику долевого строительства;
- существенного изменения проектной документации строящегося объекта недвижимости, в состав которого входит объект долевого строительства, в том числе существенного изменения размера объекта долевого строительства;
- изменения назначения общего имущества и (или) нежилых помещений, входящих в состав объекта недвижимости;
- существенного нарушения требований к качеству объекта долевого строительства.

В случае одностороннего отказа участника долевого строительства от исполнения договора застройщик обязан возвратить денежные средства, уплаченные участником долевого строительства в счет цены договора, а также уплатить проценты на эту сумму за пользование указанными денежными средствами в размере $^{1}/_{150}$ (одной стопятидесятой) ставки рефинансирования Центрального банка России, действующей на день исполнения обязательства по возврату денежных средств, уплаченных участником долевого строительства.

Указанные проценты начисляются со дня внесения участником долевого строительства денежных средств или части денежных средств в счет цены договора до дня их возврата застройщиком участнику долевого строительства.

Обеспечение исполнения обязательств по договору. В обеспечение исполнения обязательств застройщика (как залогодателя) по договору с момента государственной регистрации договора у участников долевого строительства (залогодержателей) считаются находящимися в залоге предоставленный для строительства (создания) многоквартирного дома и (или) иного объекта недвижи-

мости, в составе которых будут находиться объекты долевого строительства, земельный участок, принадлежащий застройщику на праве собственности, или на праве аренды на указанный земельный участок и строящиеся (создаваемые) на этом земельном участке объекты недвижимости.

При государственной регистрации права собственности застройщика на объект незавершенного строительства такой объект незавершенного строительства считается находящимся в залоге у участников долевого строительства с момента государственной регистрации права собственности застройщика на такой объект незавершенного строительства.

При государственной регистрации права собственности застройщика на жилые и (или) нежилые помещения, входящие в состав объекта недвижимости, строительство (создание) которых осуществлялось с привлечением денежных средств участников долевого строительства, указанные помещения считаются находящимися в залоге у участников долевого строительства с момента государственной регистрации права собственности застройщика на такие помещения.

Залогом имущества обеспечивается исполнение следующих обязательств застройщика по договору:

- возврат денежных средств, внесенных участником долевого строительства;
- уплата участнику долевого строительства денежных средств, причитающихся ему в возмещение убытков и (или) в качестве неустойки (штрафа, пеней) вследствие неисполнения, просрочки исполнения или иного ненадлежащего исполнения обязательства по передаче участнику долевого строительства объекта недвижимости долевого строительства, и иных денежных средств, причитающихся ему в соответствии с договором и (или) федеральными законами.

Застройщик обязан зарегистрировать право собственности на объект незавершенного строительства при возникновении оснований для обращения взыскания на предмет залога.

При уклонении застройщика от государственной регистрации права собственности на объект незавершенного строительства государственная регистрация права собственности на такой объект осуществляется на основании решения суда, принятого по иску участника долевого строительства об обращении взыскания на предмет залога. Денежные средства, вырученные от реализации заложенного имущества, после удержания сумм, необходимых для покрытия расходов в связи с обращением взыскания на такое имущество и его реализацией, направляются на удовлетворение требований участников долевого строительства.

Проектная декларация. Проектная декларация включает в себя информацию о застройщике и проекте строительства. Проектная

декларация опубликовывается застройщиком в средствах массовой информации не позднее чем за 14 дней до дня заключения застройщиком договора с первым участником долевого строительства и представляется в орган, осуществляющий государственную регистрацию прав на недвижимое имущество и сделок с ним. Застройщик обязан внести в проектную декларацию изменения, касающиеся сведений о застройщике и проекте строительства, а также фактов внесения изменений в проектную документацию, в течение трех рабочих дней со дня изменения соответствующих сведений.

В случае нарушения застройщиком установленных законом требований к проектной декларации участник долевого строительства вправе обратиться в суд или Арбитражный суд с иском о признании сделки недействительной как совершенной под влиянием заблуждения.

В случае признания сделки недействительной застройщик обязан возвратить денежные средства, уплаченные участником долевого строительства по договору, и уплатить проценты в соответствии с частью 2 статьи 9 ФЗДС.

Информация о застройщике должна содержать следующие данные:

- о фирменном наименовании (наименовании), месте нахождения — для застройщика — юридического лица, о фамилии, имени, отчестве, месте жительства — для застройщика — индивидуального предпринимателя, а также о режиме работы застройщика;
- государственной регистрации застройщика;
- учредителях (участниках) застройщика;
- проектах строительства многоквартирных домов и (или) иных объектов недвижимости, в которых принимал участие застройщик в течение трех лет, предшествующих опубликованию проектной декларации;
- виде лицензируемой деятельности, номере лицензии, сроке ее действия, об органе, выдавшем эту лицензию, если вид деятельности подлежит лицензированию в соответствии с ФЗДС и связан с осуществлением застройщиком деятельности по привлечению денежных средств участников долевого строительства для строительства (создания) многоквартирных домов и (или) иных объектов недвижимости;
- величине собственных денежных средств, финансовом результате текущего года, размере кредиторской задолженности на день опубликования проектной декларации.

Информация о проекте должна включать следующие данные:

- о цели проекта строительства, этапах и сроках его реализации, результатах государственной экспертизы проектной документации;
- разрешении на строительство;

• правах застройщика на земельный участок, собственнике земельного участка в случае, если застройщик не является собственником, границах и площади земельного участка;

• местоположении строящихся (создаваемых) многоквартирного дома и (или) иного объекта недвижимости и об их описании, подготовленном в соответствии с проектной документацией, на основании которой выдано разрешение на строительство;

• количестве в составе строящихся (создаваемых) многоквартирного дома и (или) иного объекта недвижимости самостоятельных частей (квартир в многоквартирном доме, гаражей и иных объектов недвижимости), передаваемых участникам долевого строительства застройщиком после получения разрешения на ввод в эксплуатацию многоквартирного дома и (или) иного объекта недвижимости, а также об описании технических характеристик указанных самостоятельных частей в соответствии с проектной документацией;

• функциональном назначении нежилых помещений в многоквартирном доме, не входящих в состав общего имущества в многоквартирном доме, если строящимся (создаваемым) объектом недвижимости является многоквартирный дом;

• составе общего имущества в многоквартирном доме и (или) ином объекте недвижимости, которое будет находиться в общей долевой собственности участников долевого строительства после получения разрешения на ввод в эксплуатацию указанных объектов недвижимости и передачи объектов долевого строительства участникам долевого строительства;

• предполагаемом сроке получения разрешения на ввод в эксплуатацию строящихся (создаваемых) многоквартирного дома и (или) иного объекта недвижимости, перечне органов государственной власти, органов местного самоуправления и организаций, представители которых участвуют в приемке указанных многоквартирного дома и (или) иного объекта недвижимости;

• возможных финансовых и прочих рисках при осуществлении проекта строительства и мерах по добровольному страхованию застройщиком таких рисков;

• перечне организаций, осуществляющих основные строительно-монтажные и другие работы (подрядчиков).

Государственное регулирование, контроль и надзор в области долевого строительства. Государственное регулирование, контроль и надзор в области долевого строительства объектов недвижимости осуществляются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти, который вправе:

• устанавливать правила бухгалтерского учета и бухгалтерской отчетности застройщиков;

• осуществлять контроль за целевым использованием застройщиком денежных средств, уплачиваемых участниками долевого

строительства по договору строительства объектов недвижимости;

• получать от федерального органа исполнительной власти, официальной статистической информации, документы и информацию, необходимые для осуществления контроля за деятельностью застройщиков, связанной с привлечением денежных средств участников долевого строительства объектов недвижимости;

• ежеквартально получать от застройщика отчетность об осуществлении деятельности, связанной с привлечением денежных средств участников долевого строительства для строительства объектов недвижимости;

• осуществлять контроль за деятельностью застройщиков, связанной с привлечением денежных средств участников долевого строительства для строительства объектов недвижимости;

• осуществлять контроль за соблюдением положений ФЗДС, рассматривать жалобы граждан и юридических лиц, связанные с нарушениями ФЗДС;

• направлять застройщикам предписания об устранении нарушений и устанавливать сроки устранения таких нарушений;

• обращаться в суд с заявлениями в защиту прав и законных интересов участников долевого строительства.

Государственная регистрация договоров участия в долевом строительстве. На государственную регистрацию договора участия в долевом строительстве, заключенного застройщиком с первым участником долевого строительства, наряду с документами, необходимыми для государственной регистрации договора участия в долевом строительстве в соответствии с ФЗДС, застройщиком представляются: разрешение на строительство, проектная декларация, план создаваемого объекта недвижимого имущества с указанием его местоположения и количества, находящихся в составе создаваемого объекта недвижимого имущества жилых и нежилых помещений и планируемой площади каждого из указанных помещений.

При государственной регистрации договора участия в долевом строительстве в указанный подраздел также вносится запись о возникающем на основании Федерального закона залоге земельного участка или залоге права аренды с указанием в графе «особые отметки» распространения права залога на создаваемый объект недвижимого имущества.

Заявление о внесении в Единый государственный реестр прав записи о расторжении договора участия в долевом строительстве может быть представлено одной из сторон договора участия в долевом строительстве с приложением документов, подтверждающих расторжение договора.

Орган по государственной регистрации при представлении заявления одной из сторон такого договора в течение рабочего

дня обязан в письменной форме уведомить об этом другую сторону договора.

Контрольные вопросы

1. В каких случаях заказчик может расторгнуть договор с дольщиком?
2. На основании какого документа происходит приемка-передача объекта долевого строительства в эксплуатацию?
3. По каким причинам дольщик может стать инициатором расторжения договора о долевом строительстве?
4. Какая ставка является базовой для расчета пени и штрафов при просрочке обязательств между участниками долевого строительства?
5. Что является залогом возврата денежных средств дольщикам?

Глава 3
КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПЛАНОВ

3.1. Общая постановка задач календарного планирования

Общие положения. Календарный план — это такой проектный документ, в котором динамически (т.е. во времени) отображаются сроки и стоимости выполнения работ. Календарный план может быть представлен в различных формах (дескриптивной, матричной, табель-календаря, графической и др.), из которых наиболее наглядной является графическая форма. Последняя широко применяется в виде линейного календарного графика (диаграмма Ганта) и сетевого графика (графа). В содержательном аспекте календарный план системно объединяет технологию, организацию и экономику строительного производства. Календарные планы являются основой как для организации строительного производства, так и для управления проектами. Календарные планы разрабатывается в составе следующих проектов:

- бизнес-плана инвестиционного строительного проекта;
- проекта организации строительства;
- проекта обоснования инвестиций;
- оферты для ее представления на подрядные торги;
- проекта производства работ;
- проекта годовой организации работ строительной организации;
- технологических карт и др.

Календарный план также является основой для формирования графика финансирования строительства и графика денежного потока (Cash Flow), связанного с оценкой экономической эффективности проекта по критериям, представленным в подразд. 2.1.

Начальный этап календарного планирования связан с выбором модели организации работ, которая в наибольшей степени удовлетворяет потребностям производства, конкретным экономическим и техническим условиям. В зависимости от имеющих место условий определяется организационно-технологическая схема, являющаяся основой для разработки модели календарного плана. Организационно-технологическая схема главным образом определяет топологическую постановку задачи календарного плани-

рования, а также существенные условия, критерии и ограничения. Методы и способы организации работ определяются конкретными условиями строительства, характером увязки работ в их технологической последовательности, во времени и в пространстве. Создание организационно-технологической схемы строительства объекта является сложным творческим процессом, требующим высокой квалификации специалиста в области календарного планирования строительства. Так, например, при строительстве нового здания в непосредственной близости от существующих зданий и сооружений может потребоваться устройство разделительного или ограждающего шпунта, а для предотвращения выпора грунта может быть предусмотрено устройство пригрузочной бермы. Стесненность строительной площадки также может предопределить расположение монтажного крана внутри строящегося здания. В перечисленных случаях возникают дополнительные работы, которые должны быть учтены в календарном плане строительства. Этих примеров вполне достаточно, чтобы понять сугубо индивидуальный характер разработки календарных планов. Однако наряду с уникальностью в календарных планах имеют место и общие элементы. Рассмотрим основные из них.

Разделение строительного пространства на частные фронты работ. Строительное пространство, включающее в себя либо отдельный объект, либо группу объектов, может быть разделено на отдельные частные фронты работ в зависимости от характера проектных решений и возможностей последовательного выполнения работ на выделенных частных фронтах. Например, при застройке квартала невозможно осуществить параллельное выполнение работ на всех объектах из-за чрезмерной нагрузки на транспортные коммуникации. Поэтому общее строительное пространство квартала разделяют на отдельные градостроительные комплексы. Ограничение по насыщенности трудовыми ресурсами может привести к тому, что частный фронт работ выделяется из условия обеспечения возможности выполнения на нем в определенный промежуток времени только одного вида работ. Он должен соответствовать условиям безопасного и высокопроизводительного выполнения видов работ. Выделение частных фронтов работ из общего строительного пространства является необходимым условием организации строительного потока, основным признаком которого следует считать совмещение во времени выполнения разных видов работ на разных частях объекта или комплекса объектов. Если объект представляется как один частный фронт, то работы могут быть организованы преимущественно последовательным методом. Следует отметить, что частный фронт — это обобщенное название выделенной части строительного пространства. Вместе с этим можно привести определенную иерархическую классификацию выделяемых частных фронтов работ:

• стройка определяет общее юридическое название строительства (его титул);

• очередь строительства — часть строительства, производственная мощность которой составляет часть общей производственной мощности будущего предприятия. Например, один из трех сборочных конвейеров автомобилестроительного предприятия;

• пусковой комплекс — функционально обособленная часть стройки. Например, градостроительный комплекс, система водоочистки, энергетический комплекс и т.п.;

• строительный объект — отдельное здание или сооружение;

• захватка — часть здания или сооружения, предназначенная для работы бригады рабочих;

• делянка — часть захватки, предназначенная для работы звена рабочих;

• рабочее место — пространство работы, выделенное для одного рабочего.

Из изложенного видно, что задачи календарного планирования являются достаточно сложными и эта сложность определяется как формированием организационно-технологической схемы, так и разбивкой отдельных работ в соответствии с пространственной идентификацией по частным фронтам.

Разделение строительства на частные потоки работ. Разделение строительного пространства на частные фронты показывает, где выполняются работы. В отличие от этого разделение строительства на частные потоки определяет, какие должны выполняться работы. В качестве верхнего уровня иерархии, отражающей специализацию труда в строительстве, могут быть выделены циклы работ (подготовительные работы, работы нулевого цикла, работы по возведению коробки здания, работы по монтажу технологического оборудования и т.п.). В свою очередь, циклы работ включают в себя отдельные виды работ. Например, в работы нулевого цикла входят все виды работ, которые позволяют создать часть конструкции здания, расположенную ниже отметки пола первого этажа, условно принимаемую за нулевую отметку (высоту). В соответствии с иерархией за видом работы следуют строительные процессы, их результатом выполнения является выпуск промежуточной или конечной строительной продукции. Например, бетонные работы состоят из трех основных процессов: это арматурный, опалубочный и процесс по укладке бетонной смеси в опалубку. Строительные процессы могут быть простыми и комплексными, т.е. включающими в себя простые процессы. Классификационным признаком простого процесса является однородность состава исполнителей, а в качестве примера простого процесса можно привести процесс кладки кирпичной стены каменщиком и подсобником. В качестве примера комплексного процесса можно привести процесс монтажа сборных конструкций зда-

ния, состав исполнителей в данном процессе будет зависеть от вида монтируемой конструкции. Далее простые процессы подразделяются на рабочие операции, инвариантой которых является фиксированный состав исполнителей, средств и орудий труда. Примером рабочей операции является расшивка швов при выполнении каменной кладки. Производство рабочих операций осуществляется с помощью их разложения на отдельные рабочие приемы. Например, рабочий прием по установке кронштейнов под нагревательные приборы системы отопления с помощью монтажного пистолета. Таким образом, существует вполне четкая иерархия при организации труда в строительном производстве: цикл работ → вид работы → комплексный процесс → простой процесс → рабочая операция → рабочий прием.

Для описания условий выполнения видов работ служат технологические карты, для описания процессов — карты трудовых процессов. В ряде случаев эти описания дополняются технологическими нормалями, которые определяют все существенные условия и способы контроля работ и операций, необходимые для их качественного и эффективного выполнения.

Планирование трудовых затрат в строительном производстве. Для производственного планирования трудовых затрат в строительстве используют комплект сборников под объединяющим названием ЕНиР (Единые нормы и расценки). Эта так называемая производственная нормативная база была создана в еще в период плановой экономики бывшего СССР. Из данного факта следует, что при переходе на свободные рыночные цены актуальность в приведенных там расценках полностью исчезла, однако практическая ценность приведенных в сборниках норм времени, определяющих трудозатраты, в существенной степени сохранилась.

Трудозатратами q, необходимыми для выполнения некоторой работы, называется произведение времени выполнения работы t на соответствующее число исполнителей r, т.е. $q = tr$. Норма времени n, точнее норма трудозатрат, определяется трудозатратами q, отнесенными к единице физического объема работы v ($м^3$, $м^2$, м, т и т.д.), т.е. $n = q/v$.

Например, для монтажа системы отопления здания требуется рассчитать трудозатраты, связанные с работой по навеске 160 чугунных радиаторов (v), с числом секций каждого до 7. По ЕНиР (сборник Е9, выпуск 1 «Санитарно-техническое оборудование зданий и сооружений») находим работу с названием «Навешивание радиаторов и радиаторных блоков». Для этой работы по таблице 3 определяем норму времени навески на 1 радиаторный блок $n = 0{,}2$ чел.-ч/радиатор. Общие трудозатраты q будут равны $nv = 160 \cdot 0{,}2 = 32$ чел.-ч или $32/8 = 4$ чел.-дн. Описанный в ЕНиР состав работы заключается в навешивании приборов на кронштейны и их крепление с выверкой по уровню и отвесу. Рекоменду-

емый ЕНиР состав звена включает двух рабочих: слесарей-сантехников 4 разряда и 3 разряда. Если принять к исполнению рекомендуемый состав звена, то можно рассчитать время выполнения данной работы: $q/r = 2$ дн.

Описанный пример позволяет обобщить возможности ЕНиР для количественного и качественного описания работ, входящих в календарный план. По ЕНиР для каждой работы можно определить следующие характеристики:

- состав работы;
- квалификационный и количественный состав звена рабочих;
- нормы трудоемкости на единицу физического объема работы;
- примечания, определяющие некоторые специфические ситуации по применению норм трудозатрат.

В настоящее время часть нормативной базы ЕНиР, определяющая трудозатраты, также устарела. Поэтому с помощью аппарата технического нормирования труда необходимо создавать новую современную базу. Одним из основных методов технического нормирования труда является метод фотографии трудового процесса. Этот метод реализуется с учетом формирования репрезентативной выборки исполнителей работ, получивших одинаковое задание и обеспеченных нормальными условиями труда. Другим методом создания новых трудовых нормативов является калькуляционный метод, предусматривающий расчет нормы времени комплексного процесса или вида работы исходя из норм соответствующих простых процессов.

Основные виды постановок задач календарного планирования. Базой для формирования основных видов задач календарного планирования является связь между обобщенными трудозатратами Q, обобщенными ресурсами R и общей продолжительностью всего комплекса работ T.

Если известна общая продолжительность работ, которая определяется либо по нормам продолжительности строительства, либо задается директивно, и обобщенные трудозатраты, то задача календарного планирования сводится к определению обобщенного количества трудовых и машинных ресурсов, т.е. $R(T, Q)$. Такие задачи носят названия ресурсных задач, а их решения также должны учитывать ограничения как по количественному использованию трудовых, материально-технических и финансовых ресурсов, так и соответствующие временные ограничения.

Другой вид задач календарного планирования сводится к определению общей продолжительности строительства при заданных ресурсах и обобщенных трудозатрат $T(R, Q)$. Временные задачи предусматривают взаимную увязку работ только по времени, однако при этом также учитываются ограничения на ресурсы, стоимость и отдельные временные ограничения.

Еще один вид задач календарного планирования сводится к определению обобщенной трудоемкости работ, которую можно

выполнить с помощью некоторого обобщенного ресурса за заданную продолжительность $Q(R, T)$. Если иметь в виду функциональную связь между трудоемкостью работ и соответствующим физическим объемом, то данный вид задачи календарного планирования сводится к определению потенциально выполнимого объема работ обобщенным ресурсом за заданную продолжительность.

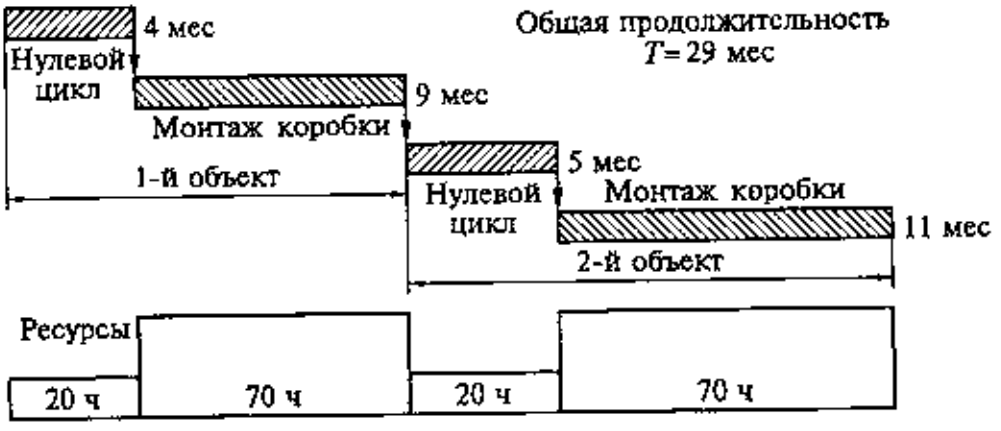
Основные группы методов организации работ. В строительстве выделяют три основные группы методов организации работ.

• *Последовательные методы* предусматривают такую организацию работ, при которой в каждый момент времени выполняется не более одной работы. При этом продолжительность комплекса работ определяется суммой продолжительностей составляющих его отдельных работ. Ясно, что при такой организации время производства всего комплекса работ непомерно увеличивается, поэтому последовательные методы в чистом виде, как правило, не применяются. Они входят составной частью в другие методы организации работ.

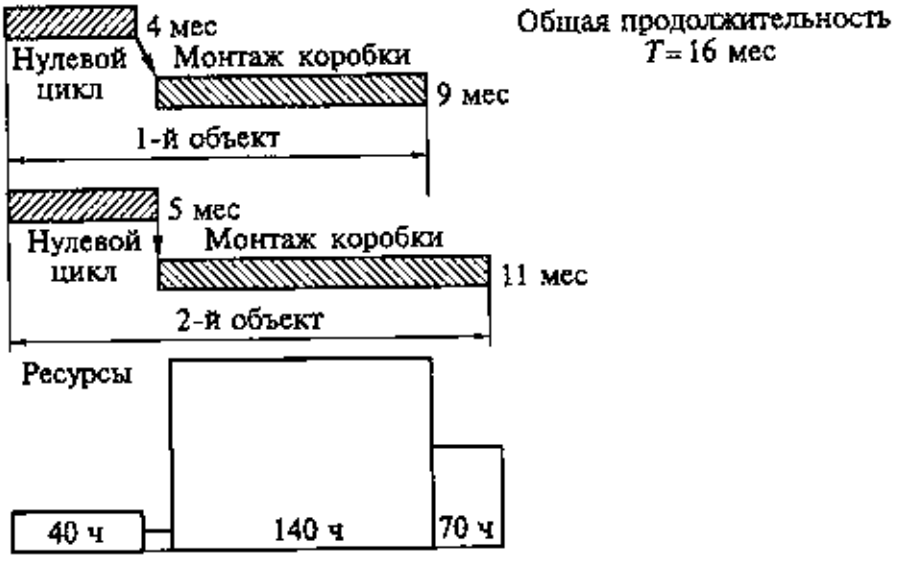
• *Параллельные методы* предусматривают такую организацию работ, при которой в каждый момент времени могут (при обеспечении технологической возможности) одновременно выполняться несколько работ. Однако, как правило, при наличии двух или более видов работ параллельный метод перерастает в *параллельно-последовательный метод.* В параллельно-последовательном методе работы каждого вида объединяются в туры, продолжительность которых определяется наиболее продолжительной в каждом туре работой (критической работой). Сумма продолжительностей критических работ (по одной в туре) определяет продолжительность всего комплекса работ. При данной организации общее время производства работ, безусловно, сокращается до минимума, однако при этом значительно увеличивается количество используемых ресурсов.

• *Поточный метод* организации работ формируется посредством пространственного деления общего фронта работ на частные фронты работ и параллельного выполнения на них разнотипных частных потоков работ.

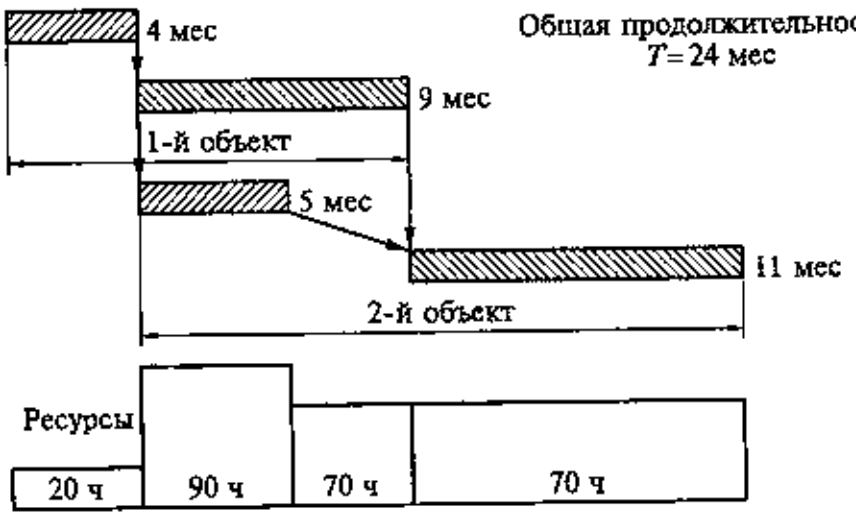
Пример, показывающий сравнение перечисленных групп методов организации работ, представлен на рис. 3.1. В данном примере показаны календарные графики выполнения двух циклов работ на двух строительных объектах. На работах нулевого цикла задействовано 20 человек, а на работах по возведению коробки здания — 70 человек. Минимальный пик используемых ресурсов соответствует последовательному методу и составляет 70 человек, но при этом общая продолжительность строительства составила 29 мес. Минимальная общая продолжительность получена для параллельного метода, однако для реализации этого метода требуется максимум ресурсов — 140 человек. Общая продолжительность



а



б



в

Рис. 3.1. Сравнение трех групп методов организации работ:

а — последовательное выполнение работ; *б* — параллельно-последовательное выполнение работ; *в* — поточное выполнение работ

представленного комплекса работ, выполняемого поточным методом, составляет 24 мес при максимальном пике используемых ресурсов 90 человек.

Следует отметить, что выделение групп последовательных, параллельных и поточных методов организации работ имеет в большей степени теоретическое значение, связанное с выявлением преимущества поточных методов организации работ.

Действительно, в общем случае под строительным потоком можно понимать поток ресурсов (частных потоков), проходящих через строительное пространство и преобразующих его в готовую (конечную или промежуточную) строительную продукцию. Тогда из этого определения следует, что все группы методов принадлежат к поточным методам, поскольку в каждой группе непосредственно или опосредовано присутствует поток ресурсов. Таким образом, рассматривая группу поточных методов, можно, как частный случай свести их к группам, соответствующим последовательным и параллельным методам. На основании этого в дальнейшем изложении будут рассмотрены только поточные методы организации работ как наиболее общие и практически наиболее значимые для организации строительного производства.

По существу все методы организации работ определяют взаимную увязку работ во времени и в пространстве, характер поставки и использования ресурсов. Невозможно выполнить работы без применения какого-либо метода организации. Однако следует иметь в виду, что существуют самые различные методы организации работ и успех, может быть, достигнут только тогда, когда из возможных конкурентоспособных вариантов будет выбран наиболее соответствующий конкретным условиям метод организации работ.

Между любыми двумя работами, входящими в некоторый комплекс работ, точнее между любыми двумя событиями, определяющими факты начала и окончания двух работ комплекса, могут существовать связи или зависимости. Связи — это то, что объединяет отдельные элементы в систему, устанавливает отношения, взаимные зависимости, обусловленности и, наконец, общности элементов в системе. Обычно в строительстве учитывается два основных типа связей.

Ресурсная связь — это зависимость между двумя смежными работами одного вида (выполняемых на смежных частных фронтах), показывающая, что начало выполнения последующей работы может быть осуществлено после окончания выполнения предшествующей работы. Ресурсные связи могут изменяться во времени (растяжение ресурсных связей). Следовательно, они отражают степень непрерывности выполнения работ на смежных частных фронтах и в итоге — степень непрерывности использования ресурсов внутри каждого частного потока.

Фронтальная связь — это связь между двумя смежными работами разных видов, выполняемых на одном частном фронте. Фронтальная связь показывает зависимость начала выполнения работы последующего вида от окончания выполнения работы предшествующего вида в пределах одного частного фронта. Фронтальные связи могут изменяться во времени (растяжение фронтальных связей). Следовательно, фронтальные связи отражают степень непрерывности освоения частных фронтов работ.

Любой комплекс работ может быть выполнен различными методами с разными сроками начал и окончаний работ, с разным характером использования ресурсов и освоения частных фронтов работ и соответственно с разными по величине технико-экономическими показателями. В основном методы расчета организации работ определяются с учетом ограничений, накладываемых на связи между работами.

Контрольные вопросы

1. Какое понятие является более общим: календарный график или календарный план?
2. Как называется комплекс документов, по которым можно определить трудозатраты по выполнению строительных работ?
3. Назовите основные постановки задач календарного планирования.
4. Назовите основные группы методов организации работ.
5. Дайте определение двум основным связям между работами.
6. В чем заключаются преимущества группы поточных методов организации работ?

3.2. Методы расчета календарных планов строительства

Поточные методы организации работ могут быть рассчитаны разными способами, поэтому они получили названия методов расчета организации работ. Наибольшее использование в строительстве получили следующие поточные методы:

- метод критического пути (МКП);
- метод непрерывного использования ресурсов (МНИР);
- метод непрерывного освоения фронтов работ (МНОФ).

Формирование потоков по методу критического пути. Перед описанием алгоритма расчета рассмотрим поточную организацию работ, представленную следующей матрицей продолжительностей работ (табл. 3.1).

На четырех строительных объектах, определенных как частные фронты работ, выполняются четыре вида работ в жесткой технологической последовательности (А → Б → В → Г) по каждому объек-

ту: проектные работы (индекс А), работы нулевого цикла (индекс Б), монтаж надземной части (индекс В) и внутренние работы (индекс Г). Очередность освоения частных фронтов работ также фиксирована следующей последовательностью: $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$.

Каждый вид работы выполняется постоянным составом исполнителей, которые переходят на последующий объект только после полного окончания работы на предшествующем объекте. Если бы данный комплекс работ выполнялся последовательным методом, то его минимальная продолжительность была бы равна сумме продолжительностей всех входящих в данный комплекс работ:

$$T = 4 + 2 + 7 + 5 + 5 + 3 + 9 + 6 + 3 + 2 + 8 + 3 + 4 + 3 + 6 + 4 = 74 \text{ нед.}$$

Для поточной организации работ при выполнении любой работы на любом объекте требуется выполнение двух обязательных условий:

1) окончание данного вида работы ресурса на предшествующем объекте (ресурсная готовность исполнителей);

Таблица 3.1

Матрица продолжительностей и двух расписаний работ, рассчитанных методом критического пути

Индекс и наименование работы	Частный фронт работы				Суммарная длительность работы
	1	2	3	4	
А. Проектные работы, нед	0 4 **4** 0 4	4 6 **2** 4 6	6 13 **7** 6 13	13 18 **5** 22 27	18 = 18 – 0 18 = 4 + 2 + 7 + 5 27 = 27 – 0
Б. Работы нулевого цикла, нед	4 9 **5** 5 10	9 12 **3** 10 13	13 22 **9** 13 22	22 28 **6** 27 33	24 = 28 – 4 23 = 5 + 3 + 9 + 6 28 = 33 – 5
В. Монтаж надземной части, нед	9 12 **3** 17 20	12 14 **2** 20 22	22 30 **8** 22 30	30 33 **3** 33 36	24 = 33 – 9 16 = 3 + 2 + 8 + 3 19 = 36 – 17
Г. Внутренние работы, нед	12 16 **4** 23 27	16 19 **3** 27 30	30 36 **6** 30 36	36 40 **4** 36 40	28 = 40 – 12 17 = 4 + 3 + 6 + 4 17 = 40 – 23
Суммарные продолжительности фронтов работ	16 = 16 – 0 **16** 27 = 27 – 0	15 = 19 – 4 **10** 26 = 30 – 4	30 = 36 – 6 **30** 30 = 36 – 6	27 = 40 – 13 **18** 18 = 40 – 22	Растяжения связей: ресурсных — 20/17 фронтальных — 14/27

Примечание. Цифры, выделенные подчеркиванием, определяют критические работы (см. также табл. 3.2, 3.3, 3.5).

2) окончание предшествующего вида работы на данном объекте (технологическая готовность частного фронта работы).

В центре каждого элемента табл. 3.1 показаны значения продолжительностей работ в неделях. При формировании расписаний работ основная задача заключается в расчете сроков производства работ или, иными словами, сроков начал и окончаний работ. Алгоритм расчета строительного потока по методу критического пути включает в себя следующие этапы:

I. Расчет ранних сроков свершения событий.

II. Расчет поздних сроков свершения событий.

III. Расчет резервов времени и определение критических работ, определяющих соответствующие критические пути.

I. *Расчет ранних сроков свершения событий* включает в себя последовательное выполнение следующих расчетных операций:

1. За раннее начало первой по виду и первой по фронту работы (AI) принимается нулевой момент времени.

2. Раннее окончание работы определяется суммой раннего начала и ее продолжительности.

3. Раннее начало последующей работы в случае ее зависимости от множества предшествующих работ определяется максимальным окончанием этих (предшествующих) работ.

Рассчитанные сроки производства работ проставляются в верхние элементы матрицы (слева — ранние начала, справа — ранние окончания).

II. *Расчет поздних сроков свершения событий* включает в себя последовательное выполнение следующих расчетных операций:

1. За позднее окончание последней по виду и последней по фронту работы (ГIV) принимается раннее окончание данной работы.

2. Позднее начало работы определяется разностью ее позднего окончания и ее продолжительности.

3. Позднее окончание предшествующей работы в случае ее влияния на множество последующих работ определяется минимальным началом из этих (последующих) работ.

Рассчитанные сроки производства работ проставляются в нижние элементы матрицы (слева — поздние начала, справа — поздние окончания).

III. *Расчет резервов времени и определение критических работ, определяющих соответствующие критические пути*, включает в себя последовательное выполнение следующих расчетных операций.

1. Рассчитываются полные резервы времени событий (начал и окончаний работ) посредством вычитания из позднего срока соответствующего раннего срока.

2. Определяются критические работы по признаку нулевого значения полного резерва времени работы.

3. Определяются критические пути (может быть более одного), каждый из которых связывает критические работы в последова-

тельную цепь, соединяющую начальное и конечное события. Сумма работ любого критического пути равна общей продолжительности выполнения всех работ для данного расписания.

4. Методом критического пути также устанавливается свободный резерв времени для любой работы, который определяется как максимально возможное запаздывание раннего окончания данной работы, не приводящее к увеличению ранних начал всех последующих работ.

Для потока, рассчитанного по методу критического пути и представленного в табл. 3.1, в последней графе таблицы показаны суммарные длительности видов работ, которые являются составными по отношению к простым работам, выполняемым на отдельных частных фронтах. Рассчитанные длительности показывают, что увеличение длительностей по отношению к сумме продолжительностей простых работ происходит за счет растяжений (перерывов) ресурсных связей. В последней строке табл. 3.1 показаны аналогичные данные для одноименных частных фронтов, для которых увеличение длительностей по отношению к сумме продолжительностей простых работ происходит за счет растяжений (перерывов) фронтальных связей. В последнем (правом нижнем) элементе показаны суммарные растяжения ресурсных и фронтальных связей при ранних сроках свершения событий (в числителе) и при поздних сроках свершения событий (в знаменателе).

Рассмотренный метод расчета строительного потока обладает положительным свойством получения минимума общей продолжительности всего комплекса выполняемых работ. Таким образом, по методу критического пути рассчитывается самое быстродействующее расписание работ. Однако при этом, как правило, возникают перерывы, как в освоении отдельных частных фронтов работ, так и в использовании ресурсов. Поэтому наряду с данным методом в организации строительства применяют и другие методы расчета строительных потоков.

Формирование потоков по методу непрерывного использования ресурсов. Поток, рассчитанный МНИР, формируется в такой же технологической последовательности выполнения видов работ и в такой же очередности освоения фронтов работ. При этом, в отличие о МКП, в качестве ограничения вводится обеспечение непрерывного выполнения каждого вида работы (нулевое растяжение ресурсных связей), а в качестве целевой функции — максимально возможное сближение смежных видов работ (частных потоков). Матрица продолжительностей и расписаний работ, рассчитанных МНИР, представлена в табл. 3.2.

Для вывода основных расчетных формул введем в рассмотрение величину, носящую название периода развертывания, которая определяет разность между началом последующей работы на частном фронте I и началом предшествующей работы на том же

Таблица 3.2

Матрица продолжительностей и расписания работ, рассчитанных методом непрерывного использования ресурсов

Индекс и наименование работы	Частный фронт работы				Суммарная длительность работы
	1	2	3	4	
А. Проектные работы, нед	0 4 4	4 6 2	6 13 7	13 18 5	18 = 4 + 2 + 7 + 5
Б. Работы нулевого цикла, нед	5 10 5	10 13 3	13 22 9	22 28 6	23 = 5 + 3 + 9 + 6 $T_Б^Р = 5$
В. Монтаж надземной части, нед	17 20 3	20 22 2	22 30 8	30 33 3	16 = 3 + 2 + 8 + 3 $T_В^Р = 12$
Г. Внутренние работы, нед	23 27 4	27 30 3	30 36 6	36 40 4	17 = 4 + 3 + 6 + 4 $T_Г^Р = 6$
Суммарные продолжительности фронтов работ	16 27	10 26	30 30	18 27	Растяжения связей фронтальных: 36

фронте — $T_{i+1}^Р$. Ясно, что первой в технологическом порядке работе не предшествует никакая другая работа и, следовательно, ее начало принимается нулевым. Таким образом, определив начало первой работы и соответствующий период развертывания второй работы, можно рассчитать начало ее производства на частном фронте I и т.д. (по индукции) до определения начала последнего вида работы.

Рассчитав начало последней работы с учетом ограничения на непрерывность выполнения работ, можно определить общую продолжительность всего комплекса работ по формуле

$$T = \sum_{i=1}^{m-1} T_{i+1}^Р + \sum_{j=1}^{n} t_{m,j}, \qquad (3.1)$$

где $T_{i+1}^Р$ — период развертывания последующей работы; m — общее число видов работ (текущий порядковый индекс i); n — общее число фронтов работ (текущий порядковый индекс j); $t_{m,j}$ — продолжительность последнего вида работы на j-м фронте.

Для определения значений периодов развертывания последующих работ воспользуемся условием, при котором до начала лю-

бой простой работы должна быть выполнена предшествующая по виду работа на том же частном фронте:

$$T_{i+1}^{\text{р}} = \max_{j=1,n} \sum_{k=1}^{j} \left(t_{i,k} - t_{i+1,k-1}\right), \tag{3.2}$$

где $t_{i+1,0}$ — продолжительность работы на нулевом фронте равна нулю.

В качестве примера использования предыдущей формулы определим периоды развертывания работ Б, В и Г, показанные следующими формулами:

$$T_{\text{Б}}^{\text{р}} = \max\begin{Bmatrix} 4-0=4 \\ 4+2-0-5=1 \\ 4+2+7-0-5-3=5 \\ 4+2+7+5-0-5-3-9=1 \end{Bmatrix} = 5;$$

$$T_{\text{В}}^{\text{р}} = \max\begin{Bmatrix} 5-0=5 \\ 5+3-0-3=5 \\ 5+3+9-0-3-2=12 \\ 5+3+9+6-0-3-2-8=10 \end{Bmatrix} = 12; \tag{3.3}$$

$$T_{\text{Г}}^{\text{р}} = \max\begin{Bmatrix} 3-0=3 \\ 3+2-0-4=1 \\ 3+2+8-0-4-3=6 \\ 3+2+8+3-0-4-3-6=3 \end{Bmatrix} = 6.$$

Как видно из табл. 3.2, полученное расписание существенно отличается от предыдущих расписаний, представленных в табл. 3.1.

Формирование потоков по методу непрерывного освоения фронтов работ. Поток, рассчитанный МНОФ, формируется в такой же технологической последовательности выполнения видов работ и очередности освоения фронтов работ, как и предыдущие потоки.

Для данного потока в качестве ограничения вводится обеспечение непрерывного освоения каждого частного фронта работы (нулевое растяжение фронтальных связей), а в качестве целевой функции — максимально возможное сближение смежных фронтов работ. Матрица продолжительностей и расписания работ потока, рассчитанного методом непрерывного освоения фронтов работ, представлена в табл. 3.3.

Логика вывода основных расчетных формул для данного метода соответствует логике вывода формул для расчета МНИР

Таблица 3.3

Матрица продолжительностей и расписания работ, рассчитанных методом непрерывного освоения фронтов работ

Индекс и наименование работы	Частный фронт работы				Суммарная длительность работы
	1	2	3	4	
А. Проектные работы, нед	0 4 4	9 11 2	11 18 7	27 32 5	18 = 4 + 2 + 7 + 5 32 = 32 – 0
Б. Работы нулевого цикла, нед	4 9 5	11 14 3	18 27 9	32 38 6	23 = 5 + 3 + 9 + 6 34 = 38 – 4
В. Монтаж надземной части, нед	9 12 3	14 16 2	27 35 8	38 41 3	16 = 3 + 2 + 8 + 3 39 = 41 – 2
Г. Внутренние работы, нед	12 16 4	16 19 3	35 41 6	41 45 4	17 = 4 + 3 + 6 + 4 33 = 45 – 12
Суммарные продолжительности фронтов работ	16 16	10 10 $T^{p} = 9$	30 30 $T^{p} = 2$	18 18 $T^{p} = 16$	Растяжения связей ресурсных: 57

(3.1)...(3.3), отличие заключается в том, что здесь ограничения запрещают отрицательность ресурсных связей.

Таким образом, с учетом ограничений на непрерывность освоения фронтов работ можно определить общую продолжительность всего комплекса работ по формуле

$$T = \sum_{j=1}^{n-1} T^{p}_{j,j+1} + \sum_{i=1}^{m} t_{n,i}, \qquad (3.4)$$

где $T^{p}_{j,j+1}$ — период развертывания последующего фронта работы относительно предшествующего; m — общее число видов работ (текущий порядковый индекс i); n — общее число фронтов работ (текущий порядковый индекс j); $t_{n,i}$ — продолжительность i-й работы на последнем частном фронте.

Для определения значений периодов развертывания последующих фронтов работ воспользуемся условием, при котором до начала любой простой работы должна быть выполнена предшествующая по фронту работа того же вида:

$$T^{p}_{j,j+1} = \max_{i=1,m} \sum_{k=1}^{i} \left(t_{j,k} - t_{j+1,k-1} \right), \qquad (3.5)$$

где $t_{j+1,0}$ — продолжительность работы нулевого вида, равная нулю.

В качестве примера использования предыдущей формулы определим периоды развертывания работ 2, 3 и 4:

$$T_2^{\text{р}} = \max\begin{Bmatrix} 4-0=4 \\ 4+5-0-2=7 \\ 4+5+3-0-2-3=7 \\ 4+5+3+4-0-2-3-2=9 \end{Bmatrix} = 9;$$

$$T_3^{\text{р}} = \max\begin{Bmatrix} 2-0=2 \\ 2+3-0-7=-2 \\ 2+3+2-0-7-9=-9 \\ 2+3+2+3-0-7-9-8=-14 \end{Bmatrix} = 2; \qquad (3.6)$$

$$T_4^{\text{р}} = \max\begin{Bmatrix} 7-0=7 \\ 7+9-0-5=11 \\ 7+9+8-0-5-6=13 \\ 7+9+8+6-0-5-6-3=16 \end{Bmatrix} = 16.$$

Как видно из табл. 3.3, полученное расписание существенно отличается от предыдущих расписаний, представленных в табл. 3.1 и 3.2.

Эффективность использования разных поточных методов расчета организации работ зависит от конкретной экономической ситуации. Если, например, стоимости трудовых и машинных ресурсов, определяющих продолжительности работ, достаточно велики, то необходимо планировать строительство по методу с непрерывным использованием ресурсов.

Если каждый объект необходимо сдавать в эксплуатацию в предельно сжатые сроки, то необходимо рассчитывать организацию работ по методу непрерывного освоения фронтов работ. Если же необходимо как можно быстрее сдать весь комплекс объектов в целях максимального приближения доходного периода эксплуатации проекта, то для оптимальной организации работ необходимо применить метод критического пути.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение периода развертывания.
2. В чем основное различие свободного и полного резерва времени?
3. Сколько может быть критических путей в строительном потоке?
4. В каком случае преимущество МНИР является решающим?
5. Какой метод расчета позволяет минимизировать продолжительности выполнения работ на частных фронтах?

3.3. Алгоритмы оптимизации трудовых ресурсов

Оптимизация методом линейного программирования. Помимо прямого расчета строительных потоков при организационном проектировании решаются также и оптимизационные задачи. Рассмотрим следующий оптимизационный подход при решении задачи календарного планирования: необходимо найти такой ресурсный вектор (оптимальный состав исполнителей работ), который бы минимизировал их суммарное количество.

В подразд. 3.2 были рассмотрены методы расчета, в основе которых заложены заранее известные (фиксированные) продолжительности работ. Однако в практике календарного планирования довольно часто возникает ситуация, когда продолжительности работ являются величинами переменными, т.е. величинами, которые до расчета расписания работ являются неизвестными. Это прежде всего связано с неизвестностью в обеспечении работ трудовыми ресурсами, или, другими словами, ресурсами типа «мощность».

С одной стороны, для неизвестных ресурсов можно определить их минимальное количество, которому, например, соответствует рекомендуемый ЕНиР состав звена. С другой стороны, для неизвестных ресурсов можно определить их максимальное количество, которому, например, соответствует их предельное наличие в строительной организации. Таким образом, формируется диапазон возможного количества используемых ресурсов, в пределах которого возникает необходимость вариантного учета ресурсораспределения непосредственно в процессе календарного планирования строительства объектов и их комплексов.

Рассматриваемый метод получил название метода неопределенных ресурсных коэффициентов (МНРК). Его основное содержание сводится к определению оптимального количественного состава ресурсов типа «мощность» в календарном плане при заданных временны́х, топологических и ресурсных ограничениях. Представляемый метод также ориентирован на его интеграцию с современными методами поточной организации строительства.

Рассмотрим существо алгоритма применительно к следующему описанию задачи. Дано множество видов исполнителей, для которых известны ограничения на их минимальные и максимальные количества (заданы ресурсные ограничения). Каждый из исполнителей выполняет работы на множестве частных фронтов работ, для которых задана их топология (заданы топологические ограничения) и трудоемкость. Требуется определить такое минимальное число исполнителей, которое обеспечило бы выполнение комплекса работ в заданное время (задано временное ограничение) и в соответствии с заданным поточным методом организации работ (задано ограничение на метод).

Рис. 3.2. Исходные данные для оптимизации исполнителей МНРК:
Q — трудоемкость, чел.-дн; R — ресурсы, чел

Представим существо алгоритма с помощью решения конкретного примера, исходные данные которого показаны на рис. 3.2.

На используемые ресурсы наложены следующие ресурсные ограничения $1 \le R_A \le 3$; $1 \le R_B \le 5$.

Однако из формулы расчета продолжительности ($t = Q/R$) следует, что она (t) нелинейно связана с числом исполнителей (R). Поэтому в целях линеаризации этой зависимости вводим обратные ресурсам величины, которые получили название ресурсных коэффициентов $X = 1/R$. Тогда продолжительности работ будут рассчитываться по формуле $t = XQ$, т.е. продолжительности по отношению к неопределенным ресурсным коэффициентам будут определяться линейными функциями. Трансформируем ресурсные ограничения в ограничения, накладываемые на неопределенные ресурсные коэффициенты: $0{,}33 \le X_A \le 1$; $0{,}2 \le X_B \le 1$.

Сформируем систему ограничений, связанных с заданной топологией работ и с заданным методом расчета организации работ. Исходя из МНОФ период развертывания второго частного фронта работ будет определен следующими неравенствами: $T^{\text{р}}_2 \ge 28X_A$; $T^{\text{р}}_2 \ge 12X_A + 45X_B$. Аналогично исходя из МНОФ период развертывания третьего частного фронта работ будет определен следующими неравенствами: $T^{\text{р}}_3 \ge 16X_A$; $T^{\text{р}}_3 \ge 4X_A + 18X_B$.

Формула расчета общей продолжительности для МНОФ определяется суммой второго и третьего периодов развертывания и продолжительности всех работ третьего частного фронта: $T = T^{\text{р}}_2 + T^{\text{р}}_3 + 12X_A + 45X_B$. Объединяя все ранее введенные ограничения и сводя их в единую форму, получаем систему ограничений, описанных линейными неравенствами:

$$\begin{aligned} &1)\ X_A \le 1;\\ &2)\ X_A \ge 0{,}25;\\ &3)\ X_B \le 0{,}5;\\ &4)\ X_B \ge 0{,}1; \end{aligned} \qquad (3.7)$$

5) $38 - 56X_A - 9X_B \geq 0$;
6) $38 - 28X_A - 72X_B \geq 0$;
7) $38 - 44X_A - 27X_B \geq 0$;
8) $38 - 40X_A - 54X_B \geq 0$.

В системе (3.7) неравенства с 1-го по 4-е описывают ресурсные ограничения, неравенства с 5-го по 8-е описывают временные ограничения, связанные, в частности, с топологией календарного плана.

Целевая функция, экстремум которой должен соответствовать минимуму исполнителей работ, должна быть также выражена через неопределенные ресурсные коэффициенты, «цена» каждого из которых будет соответствовать доле трудозатрат. Формальное представление данной целевой функции имеет следующий вид:

$$Z = 56X_A + 72X_B \rightarrow \max. \qquad (3.8)$$

Экономическая интерпретация данной целевой функции сводится к нахождению таких неопределенных ресурсных коэффициентов, при которых максимизируется суммарное время выполнения всех работ, что также соответствует минимизации перерывов между работами.

Как видно, в совокупности данная задача сведена к стандартной задаче линейного программирования. Для представленного примера, в котором фигурируют две неизвестные, задача может быть решена графическим методом, представленным на рис. 3.3.

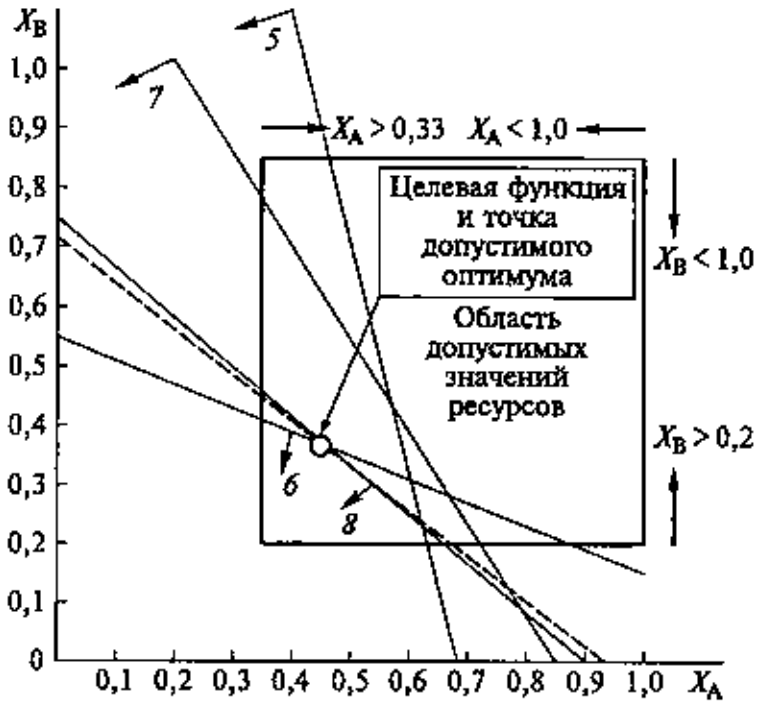


Рис. 3.3. Графическое определение оптимума

На рис. 3.3 показана часть области допустимых решений, определяемая ресурсными ограничениями. Окончательная же область допустимых решений определяется неравенствами 6 и 8, представляющими временные ограничения, и ресурсными ограничениями, определяемыми неравенствами 2 и 4.

Оптимальные ресурсные коэффициенты $X_A = 1/2$; $X_B = 1/3$ и соответственно оптимальные ресурсы $R_A = 2$; $R_B = 3$, а экстремальное значение целевой функции $Z = 52$ дн. Проверяем полученное решение с помощью матрицы продолжительностей работ, рассчитанной в соответствии с методом непрерывного освоения фронтов работ и показанной в табл. 3.4.

Аналогичным образом может быть решена задача с учетом применения метода критического пути.

Для этого используется тот факт, что продолжительности каждого из возможных критических путей не превышали бы ограничения на общую продолжительность $T = 38$ дн. Тогда в системе линейных неравенств (3.7) последние четыре неравенства будут заменены следующими тремя неравенствами:

$$\begin{aligned} &5)\ 38 - 56X_A - 9X_B \geq 0;\\ &6)\ 38 - 44X_A - 27X_B \geq 0;\\ &7)\ 38 - 28X_A - 72X_B \geq 0. \end{aligned} \qquad (3.9)$$

Можно самостоятельно проверить, что решение данной задачи будет отличаться от предыдущего решения.

Следует отметить, что в отдельных случаях система ограничений задана таким образом, что область допустимых значений отсутствует. В этом случае считается, что система ограничений является несовместной.

Пример ресурсной оптимизации методом дифференцирования. Выполняется основной процесс по каменной кладке стен трудоемкостью $Q = 600$ чел.-дн и вспомогательный процесс — подача груза в рабочую зону с помощью монтажного крана. Продолжительность работы определяет продолжительность основного про-

Таблица 3.4

Оптимальное расписание работ

Индекс работы	Длительность работы, дн		
	1	2	3
A	0 4 14	21 29 8	29 35 6
B	14 29 15	29 35 6	35 38 3

цесса, которая зависит от числа каменщиков R. Калькуляция затрат на используемые ресурсы состоит из следующих статей затрат:

- оплаты трудозатрат рабочих — $C_{qr} = 500$ руб./чел.-дн;
- единовременной оплаты рабочих на их обустройство на стройплощадке (временные здания и сооружения, объекты водопотребления, обогрева, питания рабочих и т.п.) — $C_r = 3\,000$ руб./чел;
- оплаты машинных смен работы монтажного крана — $C_{qm} = 2\,000$ руб./маш.-см;
- единовременной оплаты транспортировки, монтажа и демонтажа крана — $C_m = 4\,000$ руб.

Формула расчета общих издержек будет иметь вид

$$C = C_{qr}Q + C_rR + C_{qm}\left(\frac{Q}{R}\right) + C_m. \qquad (3.10)$$

Требуется найти такое оптимальное число каменщиков, при котором общие издержки были бы минимальными.

Классическое решение задачи сводится к следующей последовательности.

- Находим производную dQ/dR, приравниваем ее нулю и получаем уравнение

$$\frac{dC}{dR} = C_r - \frac{C_{qm}Q}{R^2} = 0. \qquad (3.11)$$

- Из последнего выражения находим

$$R = \sqrt{\frac{C_{qm}Q}{C_r}} = \sqrt{\frac{2\,000 \cdot 600}{3000}} = 20 \text{ чел.} \qquad (3.12)$$

Отсюда можно получить оптимальную длительность комплексного процесса $T = Q/R = 600/20 = 30$ дн и оптимальные затраты на оплату ресурсов $C = 424$ тыс. руб. Каждый день задержки выполнения работы будет увеличивать издержки на 12 тыс. руб. или на 3 % от оптимальной себестоимости.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение ресурсным коэффициентам.
2. Какие типы ограничений могут иметь место в календарном планировании?
3. Изменяется ли система неравенств в зависимости от применяемого метода расчета организации работ?
4. Может ли отсутствовать область допустимых значений при решении оптимизационной задачи?
5. С чем связаны ограничения на используемые трудовые и машинные ресурсы?

3.4. Оптимизация очередности освоения частных фронтов

Метод динамического программирования. Существует эмпирический факт, заключающийся в том, что при изменении очередности освоения частных фронтов работ может изменяться продолжительность всего комплекса работ. Раз это так, то можно утверждать, что существует такая очередность освоения частных фронтов, при которой общая продолжительность строительного потока была бы наименьшей. Для строительных потоков, сформированных по методу непрерывного освоения фронтов работ, подобного рода задачи решаются при использовании метода динамического программирования. Данный метод был разработан Р.Бэллманом в качестве универсального инструментария для решения задач, связанных с комбинаторным перебором альтернативных вариантов.

Для демонстрации алгоритма решения данной задачи преобразуем формулу расчета общей продолжительности (3.4) к следующему виду:

$$T = \sum_{j=1}^{n} t_{1,j} + \sum_{i=2}^{m} t_{i,n} + \sum_{j=1}^{n-1} \Delta^{p}_{j,j+1} \rightarrow \min. \qquad (3.13)$$

Выражение (3.13) является целевой функцией данной оптимизационной задачи, оно включает в себя следующие три члена:

- *первый член* — это число, определяющее сумму работ первого вида; его значение не зависит от перестановок фронтов работ;
- *второй член* — это одномерная матрица, число элементов которой равно числу частных фронтов работ, каждый элемент определяется суммой продолжительностей всех работ, кроме первой. В формулу входит только элемент, соответствующий частному фронту, стоящему на последнем месте;
- *третий член* — это сумма растяжений ресурсных связей между работами первого вида. Растяжение каждой ресурсной связи определяется значением периода развертывания минус продолжительность первой по виду работы на предшествующем частном фронте. Элементы, определяющие сумму растяжений ресурсных связей, определяются из матрицы размером $n \times n$, с исключенными элементами главной диагонали.

Представляем пошаговое описание алгоритма поиска оптимальных очередностей освоения фронтов работ методом динамического программирования.

На 1-м шаге алгоритма осуществляется 1-е ветвление и производится оценка наращенной суммы для каждой ветви посредством

суммирования первого и второго членов формулы (3.12). Количество оцененных ветвей будет равно числу фронтов работ.

На 2-м шаге определяется перспективная ветвь по критерию минимальной оценки из множества всех ранее оцененных ветвей. Заметим, что перспективных ветвей может быть более одной, и в этом случае для каждой из них потребуется выполнение последующих шагов.

На 3-м шаге осуществляется ветвление перспективных ветвей посредством добавления всех альтернатив, состоящих из закрепления соответствующих предшествующих фронтов работ. Наращенная сумма, определяющая оценки полученных альтернатив, будет определяться добавлением значения соответствующего растяжения одной из ресурсных связей, входящих в 3-й член формулы (3.13).

На 4-м шаге выявляется наличие конечных ветвей, т.е. таких ветвей, у которых зафиксированы все фронты работ. Если конечные ветви имеют место быть, то все промежуточные ветви, имеющие оценку выше минимальной конечной оценки, считаются бесперспективными и их дальнейшее ветвление прекращается.

На 5-м шаге выявляется наличие перспективных промежуточных ветвей. Если такие ветви имеют место быть, то осуществляется переход ко 2-му шагу, в противном случае к — 6-му шагу.

На 6-м шаге выявляются те конечные ветви, которые имеют минимальные значения полученных наращенных сумм, а соответствующие пути, приведшие к этим конечным ветвям, определяют искомые оптимальные очередности освоения фронтов работ.

Пример. Дана матрица организации работ, представленная в табл. 3.5, расписание для которой рассчитано исходя из очередности освоения фронтов работ $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ в соответствии с МНОФ.

По исходной матрице определяем значение 1-го члена формулы (3.13), определяемой суммой продолжительностей работ 1-го вида (вида А): $4 + 8 + 10 + 6 = 28$.

Далее по исходной матрице определяем значения составляющих 2-го члена формулы (3.13).

Для фронта 1, фиксируемого на последнем месте, сумма продолжительностей всех работ, исключая работу вида А: $2 + 7 + 4 = 13$. Для фронта 2, фиксируемого на последнем месте, сумма продолжительностей всех работ, исключая работу вида А: $5 + 4 + 5 = 14$. Для фронта 3, фиксируемого на последнем месте, сумма продолжительностей всех работ, исключая работу вида А: $2 + 9 + 7 = 18$. Для фронта 4, фиксируемого на последнем месте, сумма продолжительностей всех работ, исключая работу вида А: $3 + 1 + 6 = 10$.

Для формирования матрицы, соответствующей 3-му члену формулы (3.13), необходимо сформировать матрицу всех возмож-

Таблица 3.5

Расписание работ, рассчитанное при исходной очередности методом непрерывного освоения фронтов работ

Индекс работы	Частный фронт работы			
	1	2	3	4
А	0 4 **4**	4 12 **8**	12 22 **10**	30 36 **6**
Б	4 6 **2**	12 17 **5**	22 24 **2**	36 39 **3**
В	6 13 **7**	17 21 **4**	24 33 **9**	39 40 **1**
Г	13 17 **4**	21 26 **5**	33 40 **7**	40 46 **6**

ных периодов развертывания частных фронтов работ, рассчитанных по формуле (3.5), и вычесть из нее продолжительности работ 1-го вида, выполняемые на предшествующих фронтах. Полученные таким образом результаты представлены на рис. 3.4.

Результаты оптимизации отражены на рис. 3.5. В первой строке рис. 3.5 представлено значение суммы продолжительностей работ 1-го вида. В следующей строке показаны суммы, соответствующие второму члену формулы (3.13). В третьей строке показаны результаты оценки ветвей, полученных при выполнении 1-го шага описанного выше алгоритма. Применяя 2-й шаг алгоритма, определяем, что перспективной является ветвь, соответствующая окончанию работ на 4-м фронте. Оценка этой перспективной ветви равна 38. Применяя 3-й шаг алгоритма, осуществляем развитие перспективной ветви посредством закрепления на предшествующем месте фронтов работ 1, 2 и 3. Наращенная сумма полученных альтернатив будет определяться добавлением к предыдущей оценке

Матрица периодов развертывания		Последующий			
		1	2	3	4
Предыдущий	1	X	4	4	7
	2	11	X	8	12
	3	15	11	X	18
	4	6	6	6	X

4
8
10
6

Растяжения ресурсных связей		Последующий			
		1	2	3	4
Предыдущий	1	X	0	0	3
	2	3	X	0	4
	3	5	1	X	8
	4	0	0	0	X

Рис. 3.4. Формирование матрицы растяжения ресурсных связей работ 1-го вида (цифры, выделенные подчеркиванием, определяют критические работы)

Рис. 3.5. Представление динамики оптимизации МНОФ на «дереве» целей

значений растяжений ресурсных связей, определяемых соответствующими последовательностями из предыдущих и последующих фронтов работ по рис. 3.4.

Оценки полученных альтернатив соответственно равны 41, 42 и 46 единицам времени. На основании 4-го и 5-го шагов алгоритма определяем, что новые альтернативы не являются конечными ветвями, поэтому переходим ко 2-му шагу, на основании которого из множества ранее полученных оценок (41, 42, 46, 41, 42, 46) выбираем перспективные и развиваем их. Итоговые результаты применения описанного выше алгоритма представлены на рис. 3.5.

По данной иллюстрации может быть воспроизведена полная динамика оптимизационного процесса. В результате оптимизации найдены две оптимальные очередности освоения фронтов работ: $4 \to 1 \to 3 \to 2$ и $1 \to 3 \to 2 \to 4$, показанные соответственно в табл. 3.6 и 3.7.

Следует отметить, что в вычислительном отношении подобного рода задачи являются сложными (трудными), но это та «цена», которую целесообразно заплатить, чтобы получить сокращение строительства без привлечения дополнительных ресурсов. Вычислительная сложность подобного рода задач связана с факториальным ростом объема вычислений в зависимости от исходной размерности.

Метод ветвей и границ. Другим широко распространенным методом комбинаторной оптимизации является метод ветвей и границ, разработанный Лэндом и Дойгом в 1960 г. Этот метод также является универсальным инструментарием для решения задач, связанных с комбинаторным перебором альтернативных вариантов. Опишем применение данного метода к задаче выбора оптимального варианта очередности освоения фронтов работ приме-

Таблица 3.6

Расписание работ, рассчитанное при оптимальной очередности $4 \to 1 \to 3 \to 2$ методом непрерывного освоения фронтов работ

Индекс работы	Частный фронт работы			
	4	1	3	2
А	0 6 6	6 10 4	10 20 10	21 29 8
Б	6 9 3	10 12 2	20 22 2	29 34 5
В	9 10 1	12 19 7	22 31 9	34 38 4
Г	10 16 6	19 23 4	31 38 7	38 43 5

Таблица 3.7

Расписание работ, рассчитанное при оптимальной очередности 1 → 3 → 2 → 4 методом непрерывного освоения фронтов работ

Индекс работы	Частный фронт работы			
	1	3	2	4
А	0 4 4	4 14 10	15 23 8	27 33 6
Б	4 6 2	14 16 2	23 28 5	33 36 3
В	6 13 7	16 25 9	28 32 4	36 37 1
Г	13 17 4	25 32 7	32 37 5	37 43 6

нительно к методу непрерывного использования ресурсов. Так же, как и в предыдущем алгоритме, критерием оптимальности будет являться достижение минимума продолжительности комплекса работ. Алгоритмы ветвления в обоих методах одинаковы. Основное же отличие метода ветвей и границ от метода динамического программирования заключается в способе оценки перспективности развития ветвей. Если в динамическом программировании оценка ведется так называемым нарастающим итогом, то в методе ветвей и границ для каждой ветви, кроме конечной, определяется предельно возможный минимум продолжительности для всех последующих альтернативных вариантов.

Рассмотрим построение оценочных матриц и суть метода определения предельно возможного минимума продолжительности этих матриц на примере оптимизации исходной организации работ, представленной в табл. 3.8.

Основным элементом построения оценочных матриц является использование алгоритма Джонсона, который определяет оптимальную очередность освоения фронтов для двух смежных работ, образующих парную матрицу (табл. 3.9). Вербальное (словесное) описание алгоритма сводится к выполнению следующих шагов, выполнение которых позволяет перестроить исходную матрицу в оптимальную.

1-й шаг. В исходной матрице отыскивается элемент, имеющий наименьшую продолжительность.

2-й шаг. Если этот элемент находится в левом столбце, то в оптимальной матрице данная строка перемещается в крайнее верхнее положение, в противном случае — в крайнее нижнее положение. Перемещенная строка исключается из дальнейшего рассмотрения в обеих матрицах.

Таблица 3.8

Расписание, рассчитанное при исходной очередности методом непрерывного использования ресурсов

Частный фронт	Индекс работы			
	А	Б	В	Г
1	0 4 4	19 21 2	21 28 7	32 36 4
2	4 12 8	21 26 5	28 32 4	36 41 5
3	12 22 10	26 28 2	32 41 9	41 48 7
4	22 28 6	28 31 3	41 42 1	48 54 6

3-й шаг. Если в исходной матрице остались не перемещенные строки, то производится возврат к 1-му шагу, в противном случае действие алгоритма окончено.

Из результатов оптимизации парных матриц видно, что соответствующие оптимальные очередности освоения фронтов работ в разных парных матрицах не совпадают. Так, например, согласно парной оптимальной матрицы А′—Б′ первым должен осваиваться частный фронт 2, а согласно матрицы Б′—В′ первым должен осваиваться частный фронт 1. Эта объективная противоречивость не позволяет ограничиться только применением алгоритма Джонсона. Однако данный алгоритм позволяет рассчитать минимально возможные периоды развертывания и согласно им определять предельно возможные минимумы продолжительности всего комплекса работ. Так, например, согласно оптимальной матрицы А′—Б′ имеем минимально возможный период развертывания, равный 18 ед., для оптимальной матрицы Б′—В′ имеем минимально возможный период развертывания, равный 2 ед., а оптимальной матрицы В′—Г′ имеем минимально возможный период развертывания, равный 6 ед. Таким образом, предельно возможная продолжительность всего комплекса работ будет определяться (в соответствии с формулой (3.1)) суммой минимально возможных периодов развертывания и суммой всех продолжительностей работ последнего вида 38 ед.

В табл. 3.10 показаны две оценочные матрицы. Левая матрица сформирована для оценки всех вариантов, которые начинаются с фронта 1. Правая матрица сформирована для оценки всех вариантов, которые начинаются с фронта 1 и следующего за ним фронта 4.

Таблица 3.9

Перестроение исходных матриц в оптимальные матрицы по алгоритму Джонсона

Исходные парные матрицы

Исходная	А	Б
1	4	2
2	8	5
3	10	2
4	6	3

Исходная	Б	В
1	2	7
2	5	4
3	2	9
4	3	1

Исходная	В	Г
1	7	4
2	4	5
3	9	7
4	1	6

Оптимизированные парные матрицы

Оптимизированная	А′	Б′
2	8	5
4	6	3
3	10	2
1	4	2

Оптимизированная	Б′	В′
1	2	7
2	5	4
3	2	9
4	3	1

Оптимизированная	В′	Г′
4	1	6
2	4	5
1	7	4
3	9	7

Динамика оценок такова, что оценки всех вариантов нижестоящих уровней должны не уменьшаться. Алгоритм формирования оценочных матриц сводится к следующим шагам.

1-й шаг. Парные матрицы, входящие в оценочную матрицу, заполняются продолжительностями работ в порядке, установленным закреплением в очереди фронтов работ.

Таблица 3.10

Оценочные матрицы

Фронт	Вид работы					
	А	Б	Б	В	В	Г
1	4	2	2	7	7	4
	8	5	5	4	1	6
	6	3	2	9	4	5
	10	2	3	1	9	7
	ПВМП = = 17 + 2 + 7 + 22 = 48					

Фронт	Вид работы					
	А	Б	Б	В	В	Г
1	4	2	2	7	7	4
4	6	3	3	1	1	6
	8	5	5	4	4	5
	10	2	2	9	9	7
	ПВМП = = 18 + 2 + 7 + 22 = 49					

2-й шаг. Остальная часть парных матриц заполняется соответствующими продолжительностями из оптимальных парных матриц, исключая при этом продолжительности, соответствующие зафиксированным фронтам работ.

3-й шаг. Предельно возможный минимум продолжительности (ПВМП), являющийся оценкой продолжительности оценочной матрицы, рассчитывается как сумма оценок всех периодов развертывания плюс сумма продолжительностей работ последнего вида.

Представляем пошаговое описание алгоритма поиска оптимальных очередностей освоения фронтов работ методом динамического программирования.

1-й шаг. Формируются оценочные матрицы 1-го уровня посредством поочередного закрепления всех фронтов работ на 1-м месте и рассчитываются соответствующие ПВМП.

2-й шаг. Определяется перспективная ветвь по критерию минимального ПВМП из множества всех ранее оцененных ветвей. Заметим, что перспективных ветвей может быть более одной и в этом случае для каждой из них потребуется выполнение последующих шагов.

3-й шаг. Осуществляется ветвление перспективных ветвей посредством добавления всех альтернатив, состоящих из закрепления соответствующих последующих фронтов работ. Для всех альтернатив рассчитываются ПВМП.

4-й шаг. Выявляется наличие конечных ветвей, т.е. таких ветвей, у которых зафиксированы все фронты работ. Если конечные ветви имеют место быть, то все промежуточные ветви, имеющие оценку выше минимальной конечной оценки, считаются бесперспективными и их дальнейшее ветвление прекращается. Для конечных ветвей характерно совпадение ПВМП и реальной продолжительности.

5-й шаг. Выявляется наличие перспективных промежуточных ветвей. Если такие ветви имеют место быть, то осуществляется переход ко 2-му шагу, в противном случае к — 6-му шагу.

6-й шаг. Выявляются те конечные ветви, которые имеют минимальные значения полученных ранее оценок, а соответствующие пути, приведшие к этим конечным ветвям, определяют искомые оптимальные очередности освоения фронтов работ.

Результаты оптимизации отображены на рис. 3.6. В первой строке рисунка представлено значение общей продолжительности работ при исходной очередности освоения фронтов работ. В следующей строке показаны фронты работ, закрепленные на первом месте. В третьей строке показаны результаты оценки ветвей, полученных при выполнении 1-го шага описанного выше алгоритма. Применяя 2-й шаг алгоритма, определяем, что перспективной является ветвь, соответствующая закреплению на первом месте фронта 4.

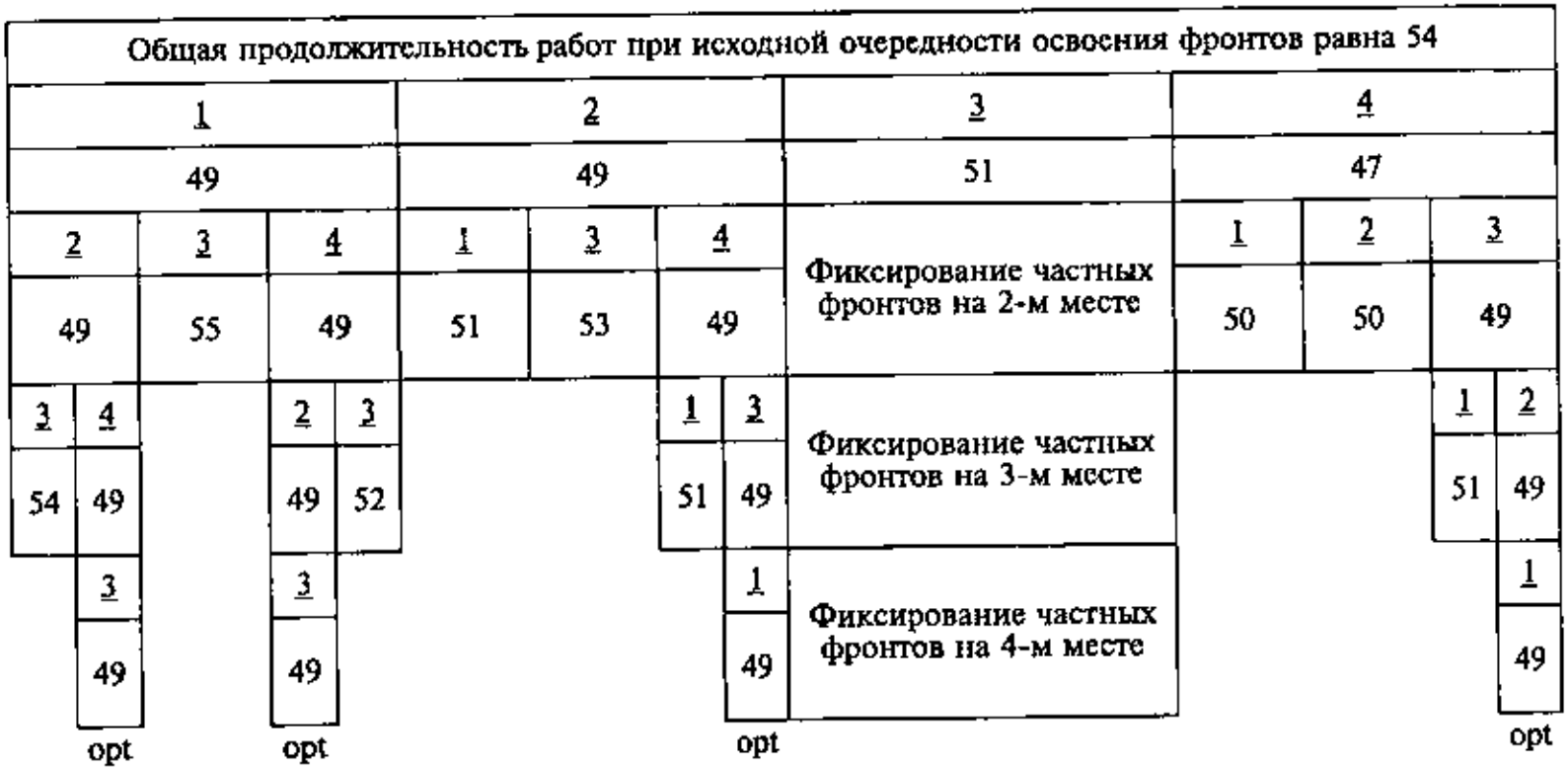


Рис. 3.6. Представление динамики оптимизации МНИР на «дереве» целей

Таблица 3.11

Оптимальные варианты освоения частных фронтов работ, полученные для МНИР

Фронт	Вид работы			
	А	Б	В	Г
1	4	2	7	4
2	8	5	4	5
4	6	3	1	6
3	10	2	9	7
$T = 18 + 2 + 7 + 22 = 49$				

Фронт	Вид работы			
	А	Б	В	Г
1	4	2	7	4
4	6	3	1	6
2	8	5	4	5
3	10	2	9	7
$T = 18 + 2 + 7 + 22 = 49$				

Фронт	Вид работы			
	А	Б	В	Г
2	8	5	4	5
4	6	3	1	6
3	10	2	9	7
1	4	2	7	4
$T = 18 + 5 + 4 + 22 = 49$				

Фронт	Вид работы			
	А	Б	В	Г
4	6	3	1	6
3	10	2	9	7
2	8	5	4	5
1	4	2	7	4
$T = 19 + 4 + 4 + 22 = 49$				

Оценка этой перспективной ветви равна 47. Применяя 3-й шаг алгоритма, осуществляем развитие перспективной ветви посредством закрепления на предшествующем месте 1-го, 2-го и 3-го фронтов работ. Предельно возможные минимумы продолжительностей соответственно равны: 50, 50 и 49.

На основании 4-го и 5-го шагов алгоритма определяем, что новые альтернативы не являются конечными ветвями и поэтому возвращаемся ко 2-му шагу.

Итоговые результаты применения описанного выше алгоритма представлены на рис. 3.5. По данной иллюстрации может быть воспроизведена полная динамика оптимизационного процесса. В результате оптимизации найдены четыре оптимальные очередности освоения фронтов работ: $1 \to 2 \to 4 \to 3$, $1 \to 4 \to 2 \to 3$, $2 \to 4 \to \to 3 \to 1$ и $4 \to 3 \to 2 \to 1$.

В табл. 3.11 показаны полученные оптимальные матрицы.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается вычислительная сложность комбинаторных алгоритмов оптимизации?

2. Что определяет термин «растяжение ресурсной связи»?

3. Чем отличается метод динамического программирования от метода ветвей и границ?

4. Как расшифровывается аббревиатура ПВМП?

5. Почему значение ПВМП для конечных матриц совпадает с реальной продолжительностью комплекса работ?

3.5. Проектирование строительных генеральных планов

Строительный генеральный план является вторым по значимости документом, входящим в проекты организации строительства (ПОС) и производства работ (ППР). Он устанавливает: границы строительной площадки; расположение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений; действующих, вновь прокладываемых и временных подземных, надземных и воздушных сетей и инженерных коммуникаций; постоянных и временных дорог; места установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения; источники и средства энергоснабжения и водоснабжения строительной площадки; места складирования материалов и конструкций; площадки укрупнительной сборки и др.

При проектировании строительного генерального плана устанавливают состав и наиболее целесообразное расположение строительных машин, временных зданий и сооружений и других элементов обустройства строительной площадки как с точки зрения удобства и безопасности их использования при выполнении строительно-монтажных работ, так и в отношении санитарно-гигиенических, противопожарных, экологических и экономических требований.

Основными принципами проектирования строительного генерального плана являются:

- согласованность представленных в нем решений с разделами проектов организации строительства и производства работ, технологическими картами, картами трудовых процессов и другими организационно-технологическими документами;
- минимизация объемов временного строительства на площадке за счет максимального использования постоянных (существующих и проектируемых) зданий, дорог и инженерных коммуникаций;
- оптимизация количества временных сооружений, зданий и устройств при максимально возможном удовлетворении потребности строительного производства во всех видах ресурсов;
- рациональность организации транспортных потоков на площадке за счет уменьшения расстояний перевозки материалов и конструкций и сокращения количества их 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;

• применение для производственных целей, санитарно-бытового и материально-технического обеспечения строительства преимущественно типовых, мобильных и сборно-разборных зданий и сооружений, обеспечивающих возможность их многократного использования.

Виды стройгенпланов. Различают ситуационные, общеплощадочные и объектные строительные генеральные планы.

Ситуационные строительные генеральные планы являются самыми мелкомасштабными (масштаб меньше 1 : 10 000) и на них отображается довольно большая территория, включающая само строительство и находящиеся на значительном расстоянии от него инфраструктурные объекты (карьеры, железнодорожные станции, причалы, предприятия стройиндустрии и т. п.).

Общеплощадочные строительные генеральные планы предназначены для организации строительной площадки, включающей в себя несколько объектов, например здания и объекты градостроительного комплекса. Используемый для отображения общеплощадочных строительных генеральных планов масштаб приблизительно определяется диапазоном от 1 : 1 000 до 1 : 10 000.

Объектный строительный генеральный план разрабатывается в интересах строительства одного объекта, а его отображение, как правило, соответствует диапазону масштабов от 1 : 100 до 1 : 1 000.

В зависимости от стадии проектирования и строительства практикуется также разработка строительных генеральных планов на отдельные периоды возведения объекта: подготовительный, выполнения работ нулевого цикла, возведения надземной части здания и др. Для проектирования строительного генерального плана необходима исходно-разрешительная документация, в том числе ситуационный план местности и ее геоподоснова.

В общем случае проект строительного генерального плана согласовывается:

• с районным архитектором;

• органам санитарно-эпидемиологического надзора;

• органом пожарного надзора;

• отделом безопасности движения (ГИБДД);

• эксплуатирующими организациями (водоканал, электросбыт, телефонная сеть и т. д.).

Размещение объектов строительного хозяйства на территории строительной площадки. Все объекты инфраструктуры, необходи-

мые для обеспечения строительного производства и производственного быта работников, носят обобщенное название — объекты строительного хозяйства.

Выбор монтажного крана для строительства объекта осуществляется по трем основным техническим параметрам: грузоподъемности, вылету стрелы и высоте подъема груза. Технические параметры монтажного крана зависят от конструкции монтажного элемента. Оптимизация технических параметров соответствует менее затратным экономическим характеристикам.

Грузоподъемность монтажного крана определяется вылетом стрелы и наибольшей допустимой массой рабочего груза. По вылету стрелы, а также в зависимости от габаритов монтажного крана и ширины его колеи определяется ось движения крана относительно строящегося здания. Для привязки крана к зданию устанавливают точки его крайних стоянок, которые определяются по максимальному вылету стрелы крана при обеспечении его необходимой грузоподъемности по массе наиболее тяжелой конструкции.

Граница опасной зоны перемещения грузов определяется границей монтажной зоны крана плюс половина (в плане) максимального размера перемещаемого груза. Зона, опасная для нахождения людей во время перемещения, установки и закрепления грузов, определяется суммарной величиной зоны перемещения грузов и ширины опасной зоны, определяемой в зависимости от высоты возможного падения груза. Опасная зона действия монтажного крана дополняется зоной возможного падения предмета со строящегося здания. Конфигурация общей опасной зоны служит для проектирования таких ограждений, как заборы, козырьки, навесы, защитные сетки и др. Установка грузоподъемных кранов на кабельные сети и другие коммуникации (водопровод, канализация и т.п.) требует проверки их несущей способности на крановые нагрузки и разработки технических решений, обеспечивающих сохранность сетей.

Выбор инвентарных временных зданий и сооружений. Для обеспечения производства строительно-монтажных работ и размещения объектов бытового обслуживания рабочих на строительной площадке возводятся временные здания и сооружения различного назначения:

- производственные (площадки укрупнительной сборки, внутрипостроечные мастерские и т.п.);
- административные (конторы, диспетчерские и т.п.);
- санитарно-бытовые (медпункт, помещения для приема пищи, гардеробные и т.п.).

Все временные здания и сооружения размещаются на участках, не подлежащих застройке основными объектами, с соблюдением противопожарных норм и правил техники безопасности вне

опасных зон работы грузоподъемных кранов. Административные здания должны располагаться у въезда на строительную площадку, а здания санитарно-бытового назначения должны размещаться вблизи зон максимальной концентрации работающих.

Потребность в административных и санитарно-бытовых зданиях при проектировании строительных генеральных планов зависит от численности инженерно-технических работников (ИТР) и рабочих, занятых в строительстве, и определяется на период максимального развертывания строительства (в наиболее загруженную смену). Удельный вес различных категорий работающих: ИТР, младшего обслуживающего персонала (МОП) и вспомогательных и подсобных рабочих принимается с учетом следующих ориентировочных данных:

- количество ИТР и МОП составляет в среднем 17 % от общего дневного количества рабочих, в том числе: ИТР — 8 %, МОП и входящая в него охрана — 9 %;
- численность вспомогательных и подсобных рабочих, занятых в наиболее загруженную смену, составляет 15 % от общего количества.

В соответствии с установленной численностью персонала и нормативами потребности во временных зданиях и сооружениях различного назначения устанавливается расчетная площадь этих зданий.

Проектирование приобъектных складов. Приобъектные склады организуются для временного хранения материалов, конструкций, изделий, оборудования и других материальных ресурсов в процессе строительства объектов. Объемы подлежащих складированию ресурсов должны быть сведены к минимуму за счет рациональной организации строительства, передовых методов выполнения строительно-монтажных работ, контейнеризации строительных грузов и других организационно-технических решений. При проектировании приобъектных складов решаются три задачи:

1) определяются гарантийные запасы материалов, конструкций и изделий, подлежащих складированию;

2) производятся расчеты площадей приобъектных складов для основных видов материальных ресурсов;

3) выбираются типы складов и их размещение на строительной площадке.

Расчет объема хранения материального ресурса определенного типа $P_{скл}$ определяется по формуле

$$P_{скл} = P_{общ} \frac{T_г}{T} K_1 K_2, \qquad (3.14)$$

где $P_{общ}$ — общее количество материалов, конструкций и изделий данного типа, необходимое для строительства объекта; T — про-

должительность работ, выполняющихся с использованием этого материального ресурса; $T_г$ — гарантийная норма запаса материалов данного вида на строительной площадке; K_1 — коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта — 1,1, для железнодорожного транспорта — 1,3); K_2 — коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода — 1,3.

Далее расчет временных складов заключается в определении их площади с учетом приемочных и отпускных площадок, проездов и проходов. Расчетная площадь склада $F_{скл}$ определяется исходя из запаса основных материалов $P_{скл}$, нормы складирования N, показывающей количество квадратных метров площади склада, необходимой для размещения единицы объема материала, и коэффициента использования площади склада $k_{исп}$ по формуле

$$F_{скл} = P_{скл} N / k_{исп}.$$

Приобъектные склады создаются непосредственно у строящихся зданий и сооружений. Конструктивно склады строительных материалов и изделий выполняются в виде открытых площадок, навесов и закрытых помещений. На открытых площадках складируются материалы и конструкции, не требующие защиты от атмосферных осадков: бетонные и железобетонные конструкции, кирпич, щебень и т. п. Навесы сооружаются для хранения материалов и изделий, требующих защиты от прямого воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков (рубероид, столярные изделия, лесоматериалы). В закрытых складах хранятся материалы для отделки, электротехнических и санитарно-технических работ, скобяные изделия и другие, представляющие определенную ценность. Для некоторых материалов важным параметром хранения является температура, поэтому некоторые закрытые склады могут быть отапливаемыми. Закрытые склады могут размещаться в постоянных и временных зданиях. Постоянные здания используются под склады строительных организаций, перевалочные склады и склады производственных предприятий. Большинство складских зданий, размещаемых на строительной площадке, являются временными. Для этой цели используются, как правило, сборно-разборные, контейнерные и передвижные складские помещения.

Проектирование временных дорог и подъездных путей. На строительной площадке чаще всего сооружаются временные дороги, конструкция которых зависит, главным образом, от условий строительства. В городских условиях (на строительных площадках и подъездах к ним) временные дороги прокладываются из сборных железобетонных плит, укладываемых по песчаной подушке. В сельских районах и на неосвоенных территориях сооружаются грунтовые дороги улучшенной конструкции.

Проектирование построечных автомобильных дорог в процессе разработки строительного генерального плана ведется в следующей последовательности.

После привязки грузоподъемных кранов, размещения складов материалов, конструкций и изделий, площадок укрупненной сборки и других элементов строительного генерального плана разрабатывается схема движения автомобильного транспорта и расположения дорог. При этом используются как существующие, так и проектируемые дороги. Внутриплощадочные дороги, проектируемые по кольцевой схеме, должны иметь не менее двух въездов-выездов. При стесненных условиях проектируется один тупиковый проезд, и устраиваются разъездные и разворотные площадки. Такие же площадки устраиваются на существующих или проектируемых дорогах в местах разгрузки конструкций и строительных материалов.

На строительном генеральном плане указываются направления движения, развороты и основные размеры дорог (ширина, расстояние между дорогой и складами, подкрановыми путями, забором и существующими зданиями). Ширина проезжей части автомобильных дорог при одностороннем движении не более 3,5 м; уширения, необходимые для стоянки машин при разгрузке составляют 6 м, минимальный радиус поворота дорог 12 м, а ширина дороги на поворотах увеличивается до 5,0 м. Участки дорог, находящиеся в опасной зоне, выделяются штриховкой или цветом.

На дорогах предусматривается установка необходимых знаков организации дорожного движения.

Потребность в водоснабжении строительной площадки. Для обеспечения производства строительно-монтажных работ, хозяйственно-бытового обслуживания работников и противопожарных нужд проектируется временное водоснабжение строительной площадки. Проектирование этих систем ведется в следующей последовательности:

- определяется потребность в воде на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды;
- определяются источники удовлетворения потребности в воде;
- ведется проектирование трассы (сети) временного водоснабжения;
- проводится расчет диаметров трубопроводов.

При проектировании стройгенплана общий расход воды определяются в следующем виде:

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

где $Q_{пр}$ — потребность в воде на производственные нужды; $Q_{хоз}$ — потребность в воде на хозяйственно-бытовые нужды; $Q_{пож}$ — потребность в воде на противопожарные нужды.

Расход воды на производственные цели $Q_{пр}$ слагается из следующих потребностей: на приготовление бетонной смеси или раствора, поливку уложенного бетона, выполнение штукатурных и малярных работ, обслуживание и мойку строительных машин и т. п.

Он определяется прямым счетом в соответствии с объемами соответствующих работ или количеством строительных машин по нормативам расхода воды на производственные нужды.

Потребность в воде на хозяйственные нужды $Q_{хоз}$ определяется по нормативам ее расхода на одного человека в дневную смену исходя из максимальной численности рабочих.

Расход воды на противопожарные нужды $Q_{пож}$ устанавливается по размеру площади территории строительной площадки, при площади застройки до 10 га расход воды принимается равным 10 л/с.

При этом минимальный расход воды для противопожарных целей определяется из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/с на каждую струю, т.е. 10 л/с.

Источниками временного водоснабжения являются:

- существующие водопроводные сети;
- проектируемые водопроводы при условии ввода их в эксплуатацию по постоянной или временной схеме;
- существующие водоемы;
- артезианские скважины.

Диаметр водопровода определяется по формуле

$$D = \sqrt{\frac{4Q_{общ}}{\pi v}}, \qquad (3.15)$$

где v — скорость движения воды по трубам, которая принимается при большом расходе воды 1,5... 2,0, при малом — 1... 1,5 м/с.

Расчетные значения округляются в большую сторону по сортаменту ГОСТ. Если водопровод только противопожарный, то диаметр должен быть не менее 100 мм.

Для отвода воды предусматривается временная канализация. Для сокращения объемов работ источники выделения жидкости размещаются в непосредственной близости от проектируемых или существующих канализационных колодцев.

В случае отсутствия канализации вблизи строительной площадки проектируются санузлы с выгребом и биотуалеты, но и в этом случае их размещение согласовывается с органами санэпиднадзора.

При строительстве и реконструкции объектов в городах для предотвращения загрязнения проезжей части улиц на выезде со стройплощадки предусматривается мойка колес автотранспорта с отводом грязной воды в ливневую канализацию.

Расчет электропотребления. Для обеспечения строительной площадки электроэнергией проектируется система временного электроснабжения. При проектировании стройгенплана разрабатывается специальный раздел, в котором система временного электроснабжения проектируется в следующей последовательности: рассчитываются электрические нагрузки, определяются мощности трансформаторных подстанций и проводится вариантное проектирование схемы (трассировки сети) временного электроснабжения.

Наиболее точный расчет электрических нагрузок ведется по установленной мощности токоприемников $P^{\text{ус}}$:

$$P_{\text{т.п}} = 1,1 \sum_{i=1}^{N} \frac{P_i^{\text{ус}} k_i^{\text{сп}}}{\cos(\varphi_i)}, \qquad (3.16)$$

где $P_{\text{т.п}}$ — мощность проектируемой трансформаторной подстанции; 1,1 — добавка на потери мощности за счет нагрева проводов в линии электропередачи; i — порядковый индекс потребителя электроэнергии, общее количество которых равно N; $k^{\text{сп}}$ — коэффициент спроса на электроэнергию, зависящий от режима эксплуатации и количества потребителей; $\cos(\varphi)$ — коэффициент мощности электропотребителя, определяемый как отношение активной мощности к полной.

Обычно расчет мощности выполняется раздельно по следующим группам потребителей:

- для обеспечения работы строительных машин и механизмов;
- выполнения строительно-монтажных работ (технологические нужды);
- наружного освещения стройплощадки и освещения внутри помещений.

Источниками электроснабжения на строительной площадке являются трансформаторные подстанции стационарного или передвижного типа.

Стационарные трансформаторные подстанции сооружаются в подготовительный период строительства и рассчитываются на мощность от 10 до 1 800 кВ·А. Передвижные трансформаторные подстанции используются на объектах, обеспеченных постоянным электропитанием. Они подключаются к источникам высокого напряжения энергосистемы (действующей стационарной трансформаторной подстанции) посредством кабелей или воздушных линий.

При отсутствии источников и сетей электроснабжения в неосвоенных районах в подготовительный период строительства применяются временные передвижные электростанции малой и средней мощности (до 100 кВт) или крупные с дизельным двигателем мощностью до 1 000 кВт.

Контрольные вопросы

1. Изложите последовательность проектирования системы временного электроснабжения.
2. Изложите последовательность проектирования системы временного водоснабжения.
3. Какие организации принимают участие в согласовании стройгенплана?
4. Дайте определения коэффициентам застройки и использования территории.
5. В чем отличие монтажной зоны от опасной зоны?
6. Что является основой формирования опасной зоны?

Глава 4

ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

4.1. Организационные структуры управления

Общие положения. Организация управления строительным производством базируется на принципе специализации отдельных органов управления. Так, например, такое подразделение, как бухгалтерия, специализируется на постановке и реализации функции внутреннего аудита и бухгалтерского учета, главный инженер строительной организации является ответственным за проведение технической политики в области строительства зданий и сооружений, производитель работ (прораб) является непосредственным организатором строительного производства на порученном ему объекте и т.п. Таким образом, организация строительного производства, которая является первичным объектом управления, представляет собой сложную взаимосвязь различных органов управления. А поскольку действие организационной структуры, прежде всего, направлено на управление строительным производством, то и организационную структуру управления зачастую рассматривают как конфигурацию системы управления.

Органы управления представляют собой основные элементы, на которые возложены специализированные функции управления, связанные с общей организацией управления строительным производством. В процессе подготовки и реализации строительного производства органы управления находятся в постоянном взаимодействии друг с другом. Так, например, производитель работ при составлении материального отчета прораба взаимодействует с бухгалтерией, а отдел охраны труда и промышленной безопасности в своей деятельности является подчиненным главному инженеру и т.п. Из этого следует, что между органами управления установлены соответствующие связи. В результате организационная структура может быть терминологически определена как система, включающая в себя совокупность органов управления и совокупность связей между ними, направленная на организацию и управление строительным производством.

Обычно связи как характеристики взаимодействия органов управления подразделяют на связи общего и функционального подчинения. Таким образом, через связи реализуется основной прин-

цип управления — принцип иерархичности, или, другими словами, соподчиненности. Например, по общим вопросам строительный мастер непосредственно подчиняется прорабу, а по функции постановки материально-технического учета и надлежащего хранения материалов — такому функциональному подразделению, каким является бухгалтерия склада. Конкретный состав функций органов управления устанавливается тарифно-квалификационными справочниками, должностными инструкциями и положениями о структурных подразделениях.

При формировании организационных структур важное значение имеет учет норм управляемости, под которыми понимают определение количества подчиненных структурных подразделений либо количество подчиненных должностных лиц. На основе эмпирических исследований установлено, что количество подчиненных структурных подразделений должно составлять от 5 до 8, а количество первичных исполнителей, в частности рабочих, подчиненных строительному мастеру, от 20 до 40 человек.

Проблема формирования организационной структуры управления в значительной степени связана с человеческим фактором, связанным с квалификационными требованиями к руководителям. Как известно, знания, умения и навыки руководителя ограничены; впрочем, зачастую ограничено и время, необходимое для принятия решения. Поэтому исходя из особенностей и масштаба строительного производства необходимо формировать адекватную организационную структуру управления, определяющую оптимальное число органов и уровней (ступеней) управления. Рассмотрим широко известные организационные структуры управления, которые в определенной степени можно назвать типовыми, поскольку они в качестве неизменных (по конфигурации) элементов входят в реальные производственные структуры управления.

Линейная организационная структура управления. В линейной структуре управления руководители низших ступеней (уровней) управления непосредственно подчиняются только одному руководителю, который отвечает за весь объем деятельности предприятия. В такой структуре в наибольшей степени реализован иерархический принцип единоначалия. Построение иерархической подчиненности в таких структурах является достаточно простым, но к руководителю предприятия предъявляются высокие квалификационные требования. При выполнении подразделениями широкого и разнообразного комплекса работ руководитель должен иметь разносторонние знания. Поэтому такая структура управления в основном используется при выполнении подразделениями однородных и узкопрофессиональных работ, текущих задач и решении небольших вопросов, что является более характерным для низовых структур строительных предприятий (уровни ниже начальника строительного участка, как показано на рис. 4.1).

Рис. 4.1. Линейная структура управления низового звена в строительном производстве

Функциональная организационная структура управления. Для того чтобы снизить должностные требования к компетентности руководителя, можно ввести несколько должностей, каждая из которых должна быть специализирована в соответствии с частью функций. Таким образом, нижестоящими органами будут управлять несколько функционально специализированных руководителей. Однако в процессе управления довольно часто встречаются вопросы, которые трудно идентифицировать по принадлежности к одной функции. Поэтому при решении такого рода вопросов могут возникать различные конфликты. Очевидно, что это является следствием нарушения принципа единоначалия. Поэтому данная организационная структура управления в чистом виде не применяется, а используется лишь как фрагмент в более общей структуры управления.

Линейно-штабная организационная структура управления. В этой структуре управления снижение повышенной требовательности к компетентности руководителя достигается за счет формирования при нем совещательного органа в виде штаба, как это показано на рис. 4.2.

С одной стороны, введение штабных должностей удорожает данную структуру управления. С другой стороны, в данной структуре замедляется принятие решений. Действительно, требующий принятия решения вопрос вместо его оперативного рассмотрения вышестоящим руководителем поступает в штаб для подготовки проекта решения. Далее вышестоящий руководитель принимает окончательное решение и передает его в нижестоящий орган управления. Данная структура управления используется только на достаточно высоком уровне (холдинг, корпорация и т. п.), а в качестве штабных должностей используются должности консультантов, референтов, экспертов, советников и т. п.

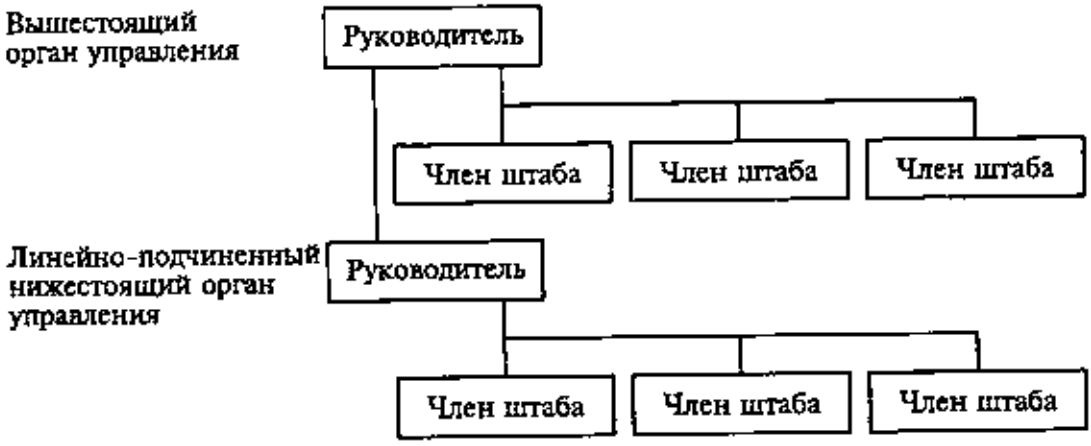


Рис. 4.2. Линейно-штабная структура управления

Линейно-функциональная организационная структура управления. Данная структура управления нашла широкое применение на среднем уровне управления в строительных и строительно-монтажных управлениях и организациях типа строительный трест, т. е. в организациях, которые представляют средний уровень управления, но являются вышестоящими над линейными строительными организациями типа строительный участок. В данной структуре использован синтез линейного подчинения и функциональной специализации. Этот синтез в отличие от штабной структуры дает возможность не только профессионально подготавливать проекты решений, но и доводить их исполнение в нижестоящие органы управления в пределах должностных компетенций. Отображение данной структуры управления в форме графа представлено на рис. 4.3.

Матричная организационная структура управления. Классическое применение данной структуры управления — это ее реализация при организации проектных работ. Как было отмечено в

Рис. 4.3. Линейно-функциональная структура управления

подразд. 2.3, любая достаточно крупная проектная организация подразделяется на специализированные проектные подразделения: архитектурный отдел, строительно-конструкторский отдел, технологический отдел и т. п. Эти отделы функционируют в проектной организации на долгосрочной основе.

Через функциональные отделы проходит поток проектов, за каждым из которых закрепляется либо главный инженер проекта (ГИП), либо главный архитектор проекта (ГАП). Так, естественным образом, создается двойное подчинение: одно из них связано с постоянной административной (вертикальной) подчиненностью внутри отдела, а другое на время выполнения каждого проекта связано с горизонтальной подчиненностью. Визуально горизонтальную и вертикальную подчиненность элементов структуры связали с двухмерной таблицей, которая, как известно, называется матрицей (рис. 4.4). В строительном производстве матричная структура может применяться в случае создания дирекции строящегося комплекса, в котором за каждым из объектов закреплен отдельный начальник, который должен курировать производство всех отдельных видов работ.

Регламентация деятельности органов управления. Следующей существенной составляющей организационной структуры является административно-правовая регламентация производственной деятельности органов управления.

Тарифно-квалификационные справочники содержат описание основных, наиболее часто встречающихся работ по профессиям рабочих. Конкретное содержание, объем и порядок выполнения работ на каждом рабочем месте устанавливаются на предприятиях

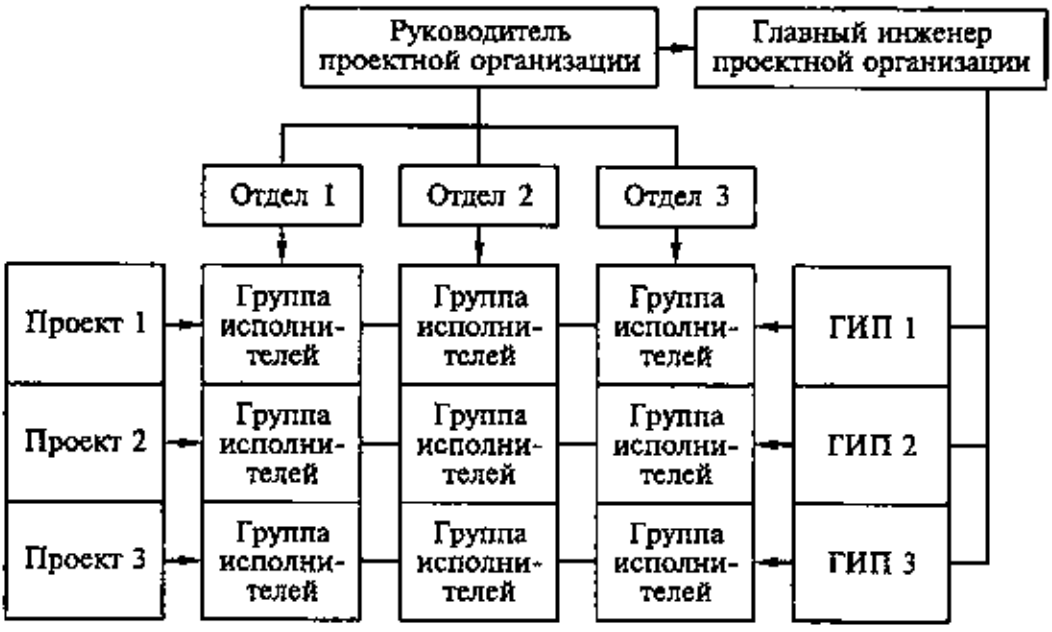


Рис. 4.4. Матричная структура управления

и в организациях в соответствии с технологическими картами, рабочими инструкциями или другими документами.

Для некоторых работников управленческой сферы имеются аналогичные справочники типовых должностных инструкций, а также типовых положений о структурных подразделениях.

Общая структура должностной инструкции включает в себя следующие разделы.

• Общие положения. В этом разделе излагаются:

цель, стоящая перед исполнителем;

квалификационные требования к исполнителю данной должности, к которым, в частности, относятся мастерство, знания, умения и навыки;

структура подчиненности, связанная с исполнением должности.

• Обязанности должностного лица. В этом разделе конкретизируется достижение общей цели через исполнение конкретных обязанностей. В частности, строительному мастеру вменяется не допускать брака в работе.

• Права. Наделение должностного лица правами является необходимым условием для выполнения вмененных ему обязанностей. В частности, для обеспечения недопущения брака в работе строительный мастер имеет право участвовать в комиссии по присвоению рабочим тарифных разрядов в соответствии с их квалификацией.

• Ответственность. В этом разделе перечисляются те нарушения, за которые должностное лицо несет ответственность. Перечисленные нарушения должны быть адекватны применяемым мерам ответственности, которые могут быть классифицированы по следующим категориям:

моральная;

материальная;

административная;

уголовная.

Для каждого структурного подразделения строительной организации: управления, отдела, сектора, группы — должно быть разработано соответствующее положение, которое, как правило, включает в себя следующие разделы.

• Общие положения, в которых определяются: общая цель создания структурного подразделения, структура подчиненности подразделения, внутренняя структура подразделения и его штатное расписание.

• Решаемые подразделением задачи, которые определяют список обязанностей подразделения.

• Взаимодействие подразделения с другими структурами строительной организации.

• Права подразделения, включающие права на получение необходимой для своей деятельности информации, и право на ис-

полнение другими подразделениями и должностными лицами предписаний, определяемых утвержденным в установленном порядке положения.

• Ответственность подразделения, которую в основном несет руководитель подразделения и для которого настоящее положение параллельно является и должностной инструкцией.

Для строительной организации как юридического лица, высшим документом, регламентирующим ее деятельность, является устав, который регистрируется органом юстиции соответствующего субъекта Российской Федерации.

Контрольные вопросы

1. Опишите состав организационной структуры управления.
2. Какие два вида связей определяют соподчиненность органов управления?
3. В чем заключается основной недостаток линейной структуры управления?
4. Какие виды организационных структур управления используются в строительных и проектных организациях?
5. Охарактеризуйте разделы, входящие в должностные инструкции.
6. Охарактеризуйте разделы, входящие в положение о структурном подразделении.

4.2. Учет, отчетность и контроль качества в строительстве

Оперативно-технический учет в строительстве. Постоянно по ходу строительства требуется определять различные характеристики его текущего состояния. Эта функция получила название учета. По результатам учетных данных составляются в установленном порядке различного рода отчеты и принимаются управленческие решения. В организации строительства рассматриваются три вида учета: оперативно-технический, бухгалтерский и статистический.

Оперативно-технический учет является текущим (оперативным) учетом, непосредственно определяющим технико-экономическое состояние строительного производства. Данному виду учета подлежат следующие характеристики, определяющие ход реализации строительства:

• учет выполненных работ осуществляется с помощью ведения как общего журнала работ, так и специальных журналов по выполнению работ субподрядчиками. В данных журналах на основании фактических замеров отражаются объемы и сроки выполнения работ с учетом их качества. В журналы вносятся замечания и требования контролирующих органов (должностных лиц) по уст-

ранению выявленных недостатков. Для того чтобы данные в журналах имели бы доказательную основу, все страницы в них нумеруют, прошивают и скрепляют подписями руководства строительства и печатью организации;

• учет труда и заработной платы осуществляется либо по нарядной схеме посредством выдачи дневного или месячного задания, либо по тарифной схеме посредством учета рабочего времени с помощью табеля. Наряды могут быть коллективными и индивидуальными и выдаваться на различный срок. Выдача нарядов и оценка выполнения работ по их объему целесообразна в тех случаях, когда возможно ее измерить в физических единицах (объем каменной кладки, длина уложенного трубопровода, площадь гидроизоляции фундамента и т. п.). Учет и оценка труда подсобных и вспомогательных рабочих, а также управленческого персонала осуществляется из расчета количества отработанных часов;

• учет материально-технических ресурсов осуществляется с помощью оплаченных счетов, доверенностей, материальных накладных, требований (внутренних накладных), карточек складского учета, актов о списании материалов и оборудования, материального отчета прораба и результатов ревизионных проверок;

• учет работы автотранспорта осуществляется как для перевозимого груза по товарно-транспортным накладным, так и по территории нахождения автотранспортного средства — по путевым листам. Наиболее распространенной единицей измерения работы грузового автотранспорта является тонно-километр, показывающий произведение расстояния на массу перевезенного груза;

• учет работы строительных машин и механизмов осуществляется посредством заполнения сменного рапорта машиниста, в котором отмечаются объемы работ и расходы горючесмазочных (эксплуатационных) материалов. Данные из сменных рапортов переходят в технический паспорт строительной машины. На основании приведенных в техническом паспорте данных определяются необходимые виды обслуживания машин (профилактические осмотры, текущие ремонты отдельных агрегатов и т. п.). Учетные данные по работе автотранспорта и строительным машинам в обязательном порядке удостоверяются производителями работ, в чье распоряжение поступила данная техника.

Бухгалтерский учет является сплошным и непрерывным учетом всех показателей, связанных прежде всего с движением денежных средств, основных фондов и оборотных средств. Бухгалтерский учет основан на балансе источников средств (пассивов) и их размещении (активов). Этот баланс составляют отдельные счета, которые разделены на две части, называемые кредит и дебет. Данные в счета заносятся на основании первичных документов (авансовых отчетов, платежных поручений, актов приемки и списания и т. п.). Таким образом, для бухгалтерского учета харак-

терна полная документальность и двойная запись (где-то материалов убыло, но они перенесли свою стоимость в стоимость конструкции). Данные бухгалтерского учета подлежат проверке (аудиту), отчетности перед налоговыми и другими уполномоченными органами.

Статистический учет строится в основном на данных бухгалтерского учета. Статистический учет необходим для отслеживания массовых экономических тенденций. Результаты статистического учета поступают и обрабатываются в центральных статистических органах Российской Федерации и ее субъектов.

Контроль качества строительно-монтажных работ. Включает в себя входной, операционный и приемочный контроль. Качество строительной продукции определяется по результатам производственного контроля и оценивается в соответствии со специальными инструкциями по оценке качества строительно-монтажных работ. Данные производственного контроля качества в строительно-монтажных организациях должны фиксироваться в общих и специальных журналах работ.

Строительные конструкции, изделия, материалы и инженерное оборудование, поступающие на стройку, должны проходить входной контроль. При входном контроле надлежит проверить их соответствие стандартам, техническим условиям, паспортам, сертификатам и другим документам, подтверждающим качество, и требованиям рабочих чертежей, а также соблюдение требований транспортировки, погрузки, разгрузки и хранения. Входной контроль должен возлагаться, как правило, на службу производственно-технологической комплектации и выполняться на комплектовочных базах или непосредственно на предприятиях-изготовителях.

В необходимых случаях в процессе входного контроля надлежит выполнить испытания материалов и изделий в строительной лаборатории.

Производители работ (мастера) обязаны проверять путем внешнего осмотра соответствие качества конструкций, изделий и материалов, поступающих на строительную площадку, требованиям рабочих чертежей, технических условий и стандартов.

Операционный контроль должен осуществляться после завершения производственных операций или строительных процессов и обеспечивать своевременное выявление дефектов и причин их возникновения, а также своевременное принятие мер по их устранению и предупреждению.

При операционном контроле должны проверяться:

- соблюдение заданной в проектах производства работ технологии выполнения строительных процессов;
- соответствие выполняемых работ рабочим чертежам, строительным нормам и правилам производства работ и стандартам.

Операционный контроль должен выполняться производителями работ и мастерами, а самоконтроль — исполнителями работ. К операционному контролю надлежит также привлекать строительные лаборатории и геодезические службы. Основными рабочими документами при операционном контроле качества должны служить схемы операционного контроля, разрабатываемые в составе проектов производства работ.

Схема операционного контроля должна содержать:

- эскизы конструкций с указанием допускаемых отклонений в размерах и требуемой точности измерений, а также сведения по требуемым характеристикам качества материалов;
- перечень операций или процессов, качество выполнения которых должен проверять производитель работ (мастер);
- перечень операций или процессов, контролируемых с участием строительной лаборатории и геодезической службы;
- перечень скрытых работ, подлежащих освидетельствованию с составлением акта.

Приемочный контроль должен производиться для проверки и оценки качества, законченных строительством предприятий, зданий и сооружений или их частей, а также скрытых работ и отдельных ответственных конструкций. Ряд выполненных работ и конструкций может быть закрыт последующими работами и конструкциями; на них составляются акты приемки скрытых работ, например акт на скрытые работы по устройству балконов, акт на скрытые работы по устройству основания под паркетные полы и т. п.

Акты освидетельствования скрытых работ должен составляться на завершенный процесс, выполненный самостоятельным подразделением исполнителей. Составление актов освидетельствования скрытых работ в случаях, когда последующие работы должны начинаться после длительного перерыва, следует осуществлять непосредственно перед производством последующих работ.

Отдельные ответственные конструкции по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства с составлением акта промежуточной приемки этих конструкций. Перечень ответственных конструкций, подлежащих промежуточной приемке, устанавливается проектом.

Качество отдельных работ определяется санитарными нормами, соответствие которым устанавливается различными актами замера (например, акты по замеру шума при работе лифтов, заключение об анализе состава горячей воды, заключение об анализе холодной воды, предназначенной для питьевых целей, и т. п.).

Надежность некоторых работ определяется актами проведенных испытаний (например, акт гидравлического испытания водопровода, акт гидравлического испытания системы центрального отопления и т. п.).

Ряд работ требует технического освидетельствования компетентных органов (например, составляется протокол освидетельствования лифтов Госгортехнадзором).

Фиксация некоторых работ требует составления исполнительных чертежей (например, исполнительные чертежи на укладку наружных коммуникаций).

Органы контроля качества. Кроме производственного контроля в строительно-монтажных организациях осуществляется контроль со стороны государственных и вневедомственных органов контроля и надзора, действующих на основании специальных положений о них (пожарный, санитарно-эпидемиологический, горнотехнический и др.).

В строительных организациях должны разрабатываться организационные, технические и экономические мероприятия, направленные на обеспечение контроля качества строительства. В этих мероприятиях должны быть предусмотрены вопросы создания строительных лабораторий, геодезических служб, повышения квалификации и мастерства исполнителей.

На всех стадиях строительства в целях проверки эффективности ранее выполненного производственного контроля выборочно осуществляется инспекционный контроль. Он осуществляется специальными службами, если они имеются в составе строительной организации, либо специально создаваемыми для этой цели комиссиями. По результатам производственного и инспекционного контроля качества СМР разрабатываются мероприятия по устранению выявленных дефектов, при этом учитываются требования авторского надзора проектных организаций и органов государственного надзора.

Приемка законченных объектов в эксплуатацию. Порядок сдачи объектов в эксплуатацию. Порядок и правила приемки в эксплуатацию законченных строительством (реконструкцией, расширением) объектов (предприятий, их отдельных очередей, пусковых комплексов, зданий и сооружений) с оценкой их качества регламентированы общероссийскими и территориальными строительными нормами по приемке в эксплуатацию законченных строительством объектов.

Законченные строительством в соответствии с утвержденным проектом объекты, подготовленные к эксплуатации, предъявляются заказчиками-застройщиками к приемке государственными приемочными комиссиями. Объекты, законченные строительством и сдаваемые «под ключ», предъявляются к приемке государственным приемочным комиссиям подрядчиком совместно с заказчиком. До предъявления объектов государственным приемочным комиссиям заказчиком-застройщиком назначаются рабочие комиссии, которые проверяют:

- соответствие объектов и установленного в них оборудования проектам;

• результаты испытаний и комплексного опробования оборудования;

• подготовленность объектов к нормальной эксплуатации и выпуску продукции или оказанию услуг, включая выполнение мероприятий по обеспечению здоровых и безопасных условий труда и защите природной среды;

• качество строительно-монтажных работ.

Результатам комплексного опробования оборудования на рабочих режимах по объектам производственного назначения является начало выпуска продукции (оказания услуг), предусмотренных проектом, в объеме, соответствующим нормам освоения проектных мощностей в начальный период.

Законченные строительством отдельно стоящие здания и сооружения, встроенные или пристроенные помещения производственного и вспомогательного назначения, сооружения (помещения) гражданской обороны, входящие в состав объекта, при необходимости ввода их в действие в процессе строительства принимаются в эксплуатацию рабочими комиссиями по мере их готовности с последующим предъявлением их государственной приемочной комиссии, принимающей законченный строительством объект в целом. К таким отдельно стоящим зданиям и сооружениям, встроенным или пристроенным помещениям производственного и вспомогательного назначения относятся сооружения теплоснабжения, водоснабжения, энергоснабжения, санитарно-бытовые помещения, склады, подъездные пути, ремонтные цеха и другие здания, сооружения и помещения, используемые строительно-монтажными организациями в процессе строительства.

Законченные строительством объекты производственного назначения принимаются государственными приемочными комиссиями в эксплуатацию только в том случае, если они подготовлены к эксплуатации (укомплектованы эксплуатационными кадрами, обеспечены энергоресурсами, сырьем и т.п.), на них устранены недоделки и на установленном оборудовании начат выпуск продукции (оказания услуг), предусмотренной проектом, в объеме, соответствующем нормам освоения проектных мощностей в начальный период. Опытные (экспериментальные), опытно-промышленные заводы, цеха и установки принимаются в эксплуатацию только в том случае, если они подготовлены к проведению опытов или выпуску продукции, предусмотренных проектом.

Приемка в эксплуатацию объектов производственного назначения, по которым в нарушение установленного порядка внесены изменения в состав пусковых комплексов, предусмотренных проектом, не допускается.

Приемка в эксплуатацию последнего пускового комплекса производится одновременно с приемкой объекта в целом или его последней очереди.

После окончания строительства весь комплекс исполнительной документации прикладывается к заявлению застройщика в Государственный архитектурно-строительный надзор (ГАСН) о назначении Государственной приемочной комиссии для приемки объекта в эксплуатацию. В основные функции Государственной приемочной комиссии входят следующие проверки:

- соответствия выполненных строительно-монтажных работ проектно-сметной документации и стандартам;
- эксплуатационной готовности объекта;
- документов об отводе земельных участков;
- документов на специальное водопользование;
- документов на геодезическую разбивочную основу для строительства;
- документов на геологию и гидрологию строительной площадки;
- наличия паспортов на оборудование и механизмы;
- актов по выполненным работам, проведенным испытаниям и замерам;
- справок об обеспечении принимаемого объекта эксплуатационными кадрами и обеспеченности материально-техническими ресурсами;
- справок городских эксплуатационных организаций о том, что внешние наружные коммуникации холодного и горячего водоснабжения, канализации, теплоснабжения, газоснабжения, электроснабжения и связи обеспечат нормальную эксплуатацию объекта, а сами объекты приняты на обслуживание;
- справок о соответствии вводимых в действие мощностей мощностям, предусмотренным проектом;
- справок о фактической стоимости строительства, подписанной подрядчиком и заказчиком;
- документов о разрешении на эксплуатацию объектов и оборудования, подконтрольных соответствующим органам государственного надзора, представители которых вошли в состав государственной приемочной комиссии.

Всю документацию после приемки объекта в эксплуатацию следует хранить у застройщика-заказчика и у соответствующих эксплуатационных организаций. Акт о приемке в эксплуатацию объекта необходимо представить в орган, назначивший государственную приемочную комиссию, заказчику-застройщику и генеральному подрядчику.

Законченные строительством объекты жилищно-гражданского назначения государственные приемочные комиссии принимают в эксплуатацию только после выполнения всех строительно-монтажных работ и благоустройства территории при условии обеспеченности объектов оборудованием и инвентарем в полном соответствии с утвержденными проектами, а также после устранения недоделок.

При застройке нового жилого микрорайона приемка в эксплуатацию жилых домов и общественных зданий производится преимущественно в виде законченного градостроительного комплекса, в котором к моменту сдачи в эксплуатацию жилых домов завершено также строительство учреждений и предприятий, связанных с обслуживанием населения, и выполнение всех работ по инженерному оборудованию, благоустройству и озеленению территории в соответствии с утвержденным проектом застройки микрорайона. Жилые дома, имеющие встроенные и пристроенные помещения для предприятий и учреждений торговли, общественного питания, бытового обслуживания населения и нужд непромышленного характера, предъявляются к приемке в эксплуатацию после выполнения всех строительно-монтажных работ, включая работы по указанным помещениям. Приемка в эксплуатацию предприятий и учреждений, размещенных во встроенных и пристроенных к жилым домам помещениях, производится соответствующими государственными приемочными комиссиями по отдельному акту.

Датой ввода объекта в эксплуатацию считается дата подписания акта государственной приемочной комиссии. Датой ввода в эксплуатацию объекта, принимаемого в эксплуатацию рабочей комиссией (в случае ввода в действие по мере готовности в процессе строительства объекта законченных строительством отдельно стоящих зданий и сооружений, встроенных или пристроенных помещений производственного и вспомогательного назначения, входящих в состав объекта), считается дата подписания акта рабочей комиссии.

Состав приемочных комиссий и документирование их работы. Рабочие комиссии назначаются приказом руководителя предприятия или организации заказчика. Порядок и продолжительность работы рабочих комиссий определяются заказчиком по согласованию с генеральным подрядчиком.

В состав рабочих комиссий входят представители:

- заказчика (застройщика) — председатель комиссии;
- генерального подрядчика;
- субподрядных организаций;
- технической инспекции труда;
- профсоюзной организации заказчика;
- органа государственного санитарного надзора;
- органа государственного пожарного надзора;
- по решению заказчика — представители других заинтересованных организаций.

В состав рабочих комиссий также включаются представители организаций, на которые возлагается эксплуатация этих объектов.

Рабочие комиссии до предъявления заказчиком государственной комиссии и приемки в эксплуатацию объектов обязаны:

• проверить соответствие выполненных строительно-монтажных работ проектно-сметной документации, стандартам, строительным нормам и правилам производства работ;

• провести проверку качества выполненных строительных и монтажных работ и дать им оценку;

• провести проверку данных о проведении монтажными организациями индивидуальных опробований и испытаний смонтированного оборудования (механизмов) и принять его в комплексное опробование;

• дать заключение по результатам произведенного заказчиком комплексного опробования оборудования, вынести решение о готовности его к эксплуатации и принять для предъявления государственной приемочной комиссии, смонтированное оборудование на объектах — в эксплуатацию;

• произвести проверку отдельных конструкций, узлов зданий и сооружений и принять здания и сооружения для предъявления государственной приемочной комиссии, а объекты — в эксплуатацию;

• проверить подготовленность предъявляемых государственной приемочной комиссии в эксплуатацию предприятий, их отдельных очередей и пусковых комплексов к началу выпуска продукции, предусмотренной проектом, бесперебойной работе и освоению проектной мощности в нормативные сроки; при этом должно быть проверено: обеспечение предприятия эксплуатационными кадрами, технологической документацией, энергоресурсами, сырьем, вспомогательными материалами, полуфабрикатами и комплектующими изделиями и наличие условий для реализации продукции, а также обеспеченность необходимыми для обслуживания эксплуатационных кадров санитарно-бытовыми помещениями, пунктами питания, жилыми и общественными зданиями;

• подготовить сводное заключение о готовности объекта в целом к приемке его в эксплуатацию государственной приемочной комиссией;

• при приемке объектов проверить наличие оформленных в установленном порядке документов о разрешении на эксплуатацию объектов и оборудования, подконтрольных соответствующим органам государственного надзора, представители которых не вошли в состав рабочей комиссии.

По результатам произведенных рабочей комиссией проверок готовности к приемке объектов, а также смонтированного оборудования составляются акты приемки.

В состав государственных приемных комиссий по приемке в эксплуатацию объектов производственного назначения включаются следующие представители:

• органа государственной власти;

• заказчика (застройщика);

- генерального подрядчика;
- генерального проектировщика;
- органа государственного санитарного надзора;
- органа государственного пожарного надзора;
- органа по использованию и охране водных ресурсов;
- технической инспекции труда;
- профсоюзной организации заказчика-застройщика и финансирующего банка.

В состав государственных приемных комиссий по приемке в эксплуатацию объектов жилищно-гражданского назначения дополнительно включаются представители органов государственного архитектурно-строительного надзора и представители организаций, предприятий или учреждений, на которые возлагается эксплуатация здания (сооружения).

Работа государственной приемочной комиссии проводится после письменного сообщения заказчика и генерального подрядчика о готовности объекта к сдаче в эксплуатацию и протекает в три этапа:

1) проверка документов, предъявленных застройщиком;
2) осмотр объектов;
3) подведение итогов и составление основных выводов.

Приемка в эксплуатацию законченного строительством (реконструкцией) объекта оформляется актом, подписанным всеми членами государственной приемочной комиссии, является разрешением представляемого им органа или организации на ввод объекта в эксплуатацию.

После ввода в эксплуатацию законченных строительством объектов, на которые имеются утвержденные отдельные проекты со сводными сметными расчетами стоимости к ним, указанные сводные сметные расчеты закрываются не позднее чем через 6 месяцев. В этот же срок производятся все расчеты за смонтированное оборудование и выполненные строительно-монтажные работы, предусмотренные утвержденным проектом.

Контрольные вопросы

1. В какой документ, находящийся на строительной площадке, могут быть записаны замечания контролирующих строительство лиц?
2. В чем заключается отличие требования от материальной накладной?
3. По данным какого учета формируется статистический учет?
4. Кем и какой документ составляется на скрытые работы и в чем их особенность?
5. Что такое качество работ и чему оно должно соответствовать?
6. Что является общим и отличным в составе и работе рабочих и государственных приемочных комиссий?

4.3. Материально-техническая база строительства

Общие положения. Под материально-технической базой строительства (МТБС) понимается система предприятий и хозяйств строительных организаций, предприятий промышленности строительных материалов, а также некоторых отраслей, обслуживающих строительство.

Структура МТБС включает в себя три составляющих звена:

1) строительно-монтажное;
2) промышленно-производственное;
3) инфраструктурное.

Строительно-монтажное звено включает в себя строительно-монтажные организации, осуществляющие процесс строительства, т.е. процесс создания конечного продукта строительного производства — здания, сооружения, предприятия, жилого комплекса.

Производственная мощность предприятия — это расчетный максимально возможный объем выпуска продукции в единицу времени (обычно за год) по прогрессивным нормам, передовой технологии и организации производства и при наиболее полном использовании производственного оборудования и площадей.

Мощность строительно-монтажной организации определяется по объему строительного производства.

В зависимости от количества выпускаемой продукции, численности рабочих, объема основных фондов они могут быть крупными, средними, мелкими.

Специализация как форма рациональной организации производства обеспечивает сокращение номенклатуры продукции и увеличение ее серийности на данном производстве. По степени специализации строительно-монтажные организации подразделяются на следующие категории:

- специализированная, когда строительно-монтажная организация выпускает однородную по конструктивно-технологическим признакам строительную продукцию и выполняет однородные виды строительно-монтажных работ;
- универсальная, когда общестроительная организация выпускает разнообразную по конструктивно-технологическим признакам строительную продукцию и выполняет разнообразные по технологии виды работ, например бетонные, каменные, монтажные и др.

По виду специализации строительно-монтажные организации подразделяются на следующие категории:

- отраслевая, когда строительно-монтажная организация ориентирована на выполнение строительно-монтажных работ в определенной отрасли, например в машиностроительной, электростроительной и др.;

• технологическая, когда строительно-монтажная организация ориентирована на выполнение однородных по технологии строительно-монтажных работ, например электромонтажных, санитарно-технических, отделочных и др.;

• предметная, когда строительно-монтажная организация ориентирована на выпуск строительной продукции, однородной по назначению, например жилые здания (многоквартирные, одноквартирные и др.), промышленные и сельскохозяйственные объекты, объекты культурно-бытового назначения и др.

Промышленно-производственное звено — это промышленно-производственные предприятия, которые обеспечивают строительство индустриальными (промышленными) материалами, например цементом, кирпичом, раствором, бетоном и другими полуфабрикатами; изделиями, конструкциями, например металлическими, деревянными, сборными железобетонными и др.

Промышленно-производственные предприятия по своей организационной структуре, специализации и кооперированию подразделяются на четыре группы:

1) узкоспециализированные по производству отдельных видов строительных материалов;

2) специализированные, организованные на базе предприятий других отраслей и перерабатывающие отходы предприятий других отраслей;

3) строительных материалов, изделий и конструкций ограниченного регионального потребления продукции;

4) входящие в состав строительно-монтажных организаций, т.е. находящиеся на балансе строительно-монтажной организации.

Промышленно-производственные предприятия классифицируются по виду специализации, комбинированию и кооперированию, объему производства, характеру концентрации, виду функционирования.

Инфраструктурное звено — это предприятия, которые обеспечивают взаимодействия строительно-монтажных организаций и промышленно-производственных предприятий и осуществляют транспортные связи, а именно:

• транспортирование материалов, изделий и конструкций;

• складирование и хранение материалов, изделий и конструкций;

• производственно-технологическую комплектацию;

• обслуживание и ремонт машин, механизмов, оборудования;

• профессиональную подготовку и переподготовку кадров;

• создание социально-бытовых условий.

Определение потребности в основных материалах, конструкциях и полуфабрикатах. Основные направления развития и размещения материально-технической базы строительства заключаются в

обеспечении потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях.

На развитие и размещение предприятий материально-технической базы строительства оказывают влияние многие факторы, а именно:

- наличие спроса на строительные материалы, изделия и конструкции;
- наличие рынков сбыта и близость центров потребления;
- наличие и стоимость сырьевых и трудовых ресурсов;
- наличие и стоимость топливно-энергетических ресурсов и транспортной системы;
- наличие инвестиционных возможностей согласно действующего законодательства, государственной и налоговой политики и т. п.

Развитие материально-технической базы строительства может быть инициировано государством, частными фирмами и частными лицами.

Для принятия решения о развитии и размещении предприятий материально-технической базы строительства проводятся технико-экономические исследования.

Задача по размещению предприятий строительных материалов, изделий и конструкций решается на ближайшие годы и на длительную перспективу до 20 лет.

В условиях рыночных отношений выбор места размещения — это одно из существенных предпринимательских решений. Предприниматель должен ориентироваться на получение прибыли как в текущий момент, так и в перспективе. При этом всегда сопоставляются издержки на производство и доходы от реализации материалов, изделий и конструкций.

Производственно-технологическая комплектация строительства. Производственно-технологическая комплектация (ПТК) — это форма организации и управления материально-техническим обеспечением строительства, создаваемая на основе производственной переработки исходных строительных материалов с учетом технологии возведения конкретного строительного объекта.

Основная задача ПТК состоит в формировании комплектов и в обеспечении поставки на строительную площадку комплектов переработанных и подготовленных к использованию строительных материалов, изделий, полуфабрикатов и конструкций в заданном объеме и в заданное время.

Промышленно-производственная переработка исходных строительных материалов позволяет организовать специализированное изготовление подготовленных к использованию на строительной площадке комплектов строительных изделий и конструкций. Службы ПТК формируют комплекты, изготавливают недостающие элементы, производят укрупнительную сборку элементов, осу-

ществляют раскрой и обрезку линолеума, обоев, других рулонных материалов и т. п.

Комплекты строительных изделий, полуфабрикатов и конструкций на строительной площадке потребляются последовательно и комплектно в зависимости от технологии и организации работ на строительстве конкретного объекта.

Особенно важна комплектность поставки на строительную площадку сборных железобетонных изделий и конструкций, так как возведение зданий и сооружений осуществляется в соответствии с календарным графиком.

Службы ПТК связаны, с одной стороны, с поставщиками исходных, комплектующих материалов и изделий, с другой стороны — со строительными организациями, строительными площадками, которые получают комплекты строительных материалов и изделий.

Службы ПТК должны обеспечивать подбор и поставку сборных железобетонных изделий на строительную площадку в заданные сроки, в требуемом количестве и в соответствии с требуемой номенклатурой строго по графикам, согласованным с графиком работы строительной организации.

ПТК выполняет как снабженческие функции, так и производственные.

Основными функциями служб ПТК являются: составление годовых, квартальных, месячных и недельно-суточных комплектаций; составление спецификаций изделий и конструкций; составление и согласование графиков поставок комплектов изделий и конструкций на стройплощадку. В качестве служб ПТК в зависимости от мощности строительной организации могут быть конторы или управления ПТК (УПТК).

В состав УПТК обычно входят:

- аппарат управления, отделы, группы;
- промышленно-производственные подразделения, включающие в себя цеха и участки по переработке исходных строительных материалов и изделий;
- линейно-транспортные подразделения, включающие в себя автомобильный, железнодорожный транспортные участки, участок механизации;
- диспетчерская служба, осуществляющая в основном координацию работы, заключающуюся в контролировании выполнения графиков снабжения, графиков комплектации, графиков поставок.

Промышленно-производственные подразделения УПТК могут быть объединены в производственно-комплектовочные базы. Производственно-комплектовочные базы включают в себя цеха по изготовлению сборных железобетонных изделий, столярных изделий, металлических изделий, участки по раскрою материалов,

расфасовке изделий, цехи и участки по комплектации санитарно-технического и электротехнического оборудования и др.

Создание служб ПТК должно быть оправдано с точки зрения экономической, организационной и технологической целесообразности.

Целесообразность создания ПТК в каждом конкретном случае устанавливается путем сравнения суммарных выгод, которые приносит ПТК, с суммарными затратами на ее создание и функционирование. Затраты связаны с созданием и функционированием служб ПТК, работой промышленно-производственных подразделений, линейных подразделений, диспетчерских служб и переработкой исходных строительных материалов и изделий.

Выгоды от ПТК формируются на промышленно-производственной стадии за счет организации специализированной переработки и подготовки материалов, полуфабрикатов, изделий и конструкций и проявляются в процессе строительства объекта. Выгоды на строительной площадке проявляются в виде снижения трудоемкости работ, сокращения потерь материалов, сокращения запасов хранения материалов и потребности в приобъектных складах, повышения общей культуры производства.

Организация снабжения строек в современных экономических условиях. Прогрессивные формы технологии и организации строительного производства (поточно-скоростные, блочные, совмещение монтажа строительных конструкций и технологического оборудования; монтаж «с колес» и др.) требуют строгого выполнения условий обеспечения СМР материально-техническими ресурсами по комплектности, синхронности (согласованности) и своевременности поставок. В целях обеспечения этих условий применяют технологическую комплектацию на объект в виде комплекта сборных конструкций, деталей, полуфабрикатов и материалов в строгой последовательности и увязке с темпами строительно-монтажных работ.

Выполнение данной задачи возлагается и осуществляется УПТК как комплексным юридическим лицом. Это организационное звено как система выполняет три основные функции: материально-техническое снабжение, переработку полуфабрикатов, материалов и комплектное обеспечение строительных процессов комплектами изделий и конструкций. Снабженческие функции сводятся к получению, хранению материальных ресурсов для строительных объектов независимо от источников поступления; промышленная деятельность заключается в переработке материалов и изделий для подготовки их к непосредственному использованию на строительных работах и изготовлению нетиповых и несерийных конструкций, деталей и полуфабрикатов; комплектация материалов и изделий состоит из централизованной доставки их на строительство в соответствии с согласованными графиками производства работ

как завершающей стадии материального обеспечения строительства.

Структура УПТК состоит из органов управления, производственно-комплектовочной базы, участков комплектации и диспетчеризации. В составе аппарата управления комплектации предусматривается звено управления, планово-экономический отдел, отдел комплектации, отдел реализации материальных фондов, оперативно-производственный отдел по комплектации и диспетчеризации.

В состав производственно-комплектовочных баз входят производственные цеха и участки комплектации.

Планово-экономический отдел заключает договоры на комплектацию продукции; разрабатывает снабженческо-финансовый план, соответствующий заказу и плану производства строительно-монтажных работ строительной организации; составляет калькуляции и анализирует затраты производства УПТК по комплектации и повышению заводской готовности изделий, переработке материалов и полуфабрикатов; разрабатывает производственные нормативы расходования материальных ресурсов и планово-расчетные и договорные цены; нормирует заработную плату работающих, увязывает ее с конечными результатами; представляет и анализирует статистическую отчетность.

Отдел комплектации выполняет расчеты потребностей во всех видах ресурсов; составляет прогнозы получения конструкций, изделий и материалов, необходимых для выполнения договорных заказов на комплектацию продукции; составляет оперативные и долгосрочные планы работы УПТК по комплектации; согласовывает со строительными организациями их графики производства работ и график комплектации материально-технических ресурсов; проводит контроль по принятым решениям; организовывает работу по подготовке и переподготовке кадров.

Отдел реализации материальных фондов обеспечивает поступление потребной для деятельности УПТК продукции, материалов и оборудования; заключает договоры на поставку материальных и технических ресурсов с предприятиями промышленности строительных материалов и изделий; определяет ассортимент поставляемых ресурсов, сроки их поставки, оптовой закупки; участвует в работе товарных бирж; проводит контроль качества поступаемой продукции; руководит деятельностью материально-технических складов; ведет учет ресурсов.

Оперативно-производственный отдел организует оперативное регулирование, учет и оперативный контроль хода поставки технологических комплектов, материальных и технических ресурсов в строительные организации; регулирует работы производственных подразделений УПТК; руководит транспортными средствами по поставке комплектов; собирает и обрабатывает информацию о

готовности, комплектовании, отгрузке и получению технологических комплектов.

Производственно-комплектовочная база осуществляет производственную функцию УПТК.

Технологические комплекты (ТК) — это набор конструкций, деталей и материалов, необходимых для строительства объекта, здания, сооружения или выполнения этапов работ.

Технологический комплект состоит из строительных конструкций, изделий, материалов и полуфабрикатов, поставляемых из одного или нескольких заводов. Совокупность этих ресурсов обеспечивает выполнение определенного технологического процесса и получение заданного объема работы или строительного объекта в целом.

Поставочный комплект — это часть технологического комплекта материально-технических ресурсов, поставляемых на объект с одного завода-изготовителя или другого поставщика в соответствии с технологией и сроками выполнения работ по графику.

Монтажный комплект — это часть технологического комплекта, состоящая из сборных строительных конструкций, изделий и сопутствующих материалов, обеспечивающих сборку монтажного узла, конструктивного элемента здания (сооружения).

Рейсовый комплект — это часть поставочного или монтажного комплектов, доставляемых на одном транспортном средстве.

Контрольные вопросы

1. Является ли деревообрабатывающий завод, выпускающий дверные коробки для строительства, строительным предприятием?
2. Раскройте суть и дайте определение организации, аббревиатура которой — УПТК.
3. Чем монтажный комплект отличается от рейсового?
4. Посредством каких документов увязывается работа производственно-комплексовочной базы и строительной организации?
5. Входят ли приобъектные склады в структуру УПТК или нет?

4.4. Организация работы транспорта и строительных машин

Организационные формы эксплуатации парка строительных машин и транспорта. Эффективное использование строительных машин и механизмов, а также транспортных средств, надлежащий уход за ними, включающий в себя техосмотры, профилактическое обслуживание, текущий и капитальный ремонт, во многом зависят от организационных форм и методов управления их эксплуатацией.

Современный парк строительных машин и механизмов включает в себя довольно большую их номенклатуру. Это землеройная техника, различные буронабивные и сваебойные установки, монтажные краны, подъемники, компрессорные станции, сварочные посты и другая строительная техника. Существующий парк строительных машин в основном сосредоточен на предприятиях строительного комплекса.

Однако в зависимости от конкретных условий строительства, вида и размеров строительных предприятий, объемов и структуры строительных работ эксплуатация строительных машин и механизмов может осуществляться различными организационными формами, зависящими от балансовой принадлежности строительной техники:

- строительные машины и механизмы могут находиться на балансе небольших строительных организаций или их структурных подразделениях, что позволяет оперативно ими управлять, но при этом отсутствует возможность полноценного технического обслуживания и ремонта;
- строительные машины и механизмы могут находиться на балансе специализированных подразделений механизации, входящих в состав достаточно крупных строительных организаций. Такая форма эксплуатации строительных машин порождает необходимость создания собственной ремонтной базы, и только это обеспечивает эффективность использования строительной техники;
- строительные машины и механизмы могут находиться на балансе и в составе специализированных предприятий строймеханизации. Такая концентрация техники на крупных предприятиях строймеханизации обеспечивает наиболее эффективное использование парка строительных машин и механизмов и способствует внедрению новых средств и наиболее прогрессивных способов производства работ, совершенствованию методов технического обслуживания и ремонта техники;
- строительные машины и механизмы могут находиться на балансе лизинговых компаний, которые специализируются на сдаче их в долгосрочную аренду. Это дает возможность строительным компаниям долгосрочно и краткосрочно использовать строительные машины и технику для производства отдельных видов работ, сопровождая их услугами по техническому обслуживанию и ремонту.

В настоящее время лизинговые компании являются развивающейся формой эксплуатации парка строительных машин и механизмов.

Развитие лизинга в строительстве предполагает формирование и развитие инфраструктуры лизингового рынка строительной техники путем создания сети региональных лизинговых компаний, а также расширения сферы услуг, оказываемых предприятиям строй-

механизации. На основе лизинга строительные предприятия успешно проводят переоснащение своего парка строительных машин и механизмов техникой нового поколения, что повышает их конкурентоспособность на рынке строительных работ.

Расчет потребности в строительных машинах. Состав парка и количество машин, необходимых для выполнения принятой программы строительных работ, определяется одним из трех способов:

1) по укрупненным нормативным расчетным показателям, специально сформированным для составления проектов организации строительства;

2) на основании объемов работ, принятых в проекте производства работ способов механизации и эксплуатационной производительности машин или норм выработки машин, устанавливаемых с учетом местных условий строительства;

3) по нормам затрат машинного времени на единицу выполненного объема работ в физическом измерении, изложенных в ЕНиР, ВНиР (Ведомственные нормы и расценки) или МНиР (Местные нормы и расценки) и принятых способов механизации в проекте производства работ. Тут следует подчеркнуть, что при переходе на свободное ценообразование актуальность в приведенных расценках отсутствует.

Виды используемых в строительстве транспортных средств. Для перевозки строительных грузов могут быть сформированы различные варианты использования транспортных средств, включающие в себя один или несколько видов транспорта. Комбинированные способы доставки используются и в тех случаях, когда по техническим причинам невозможно применить один из видов транспорта или применение нескольких видов транспорта с учетом перегрузок является более целесообразным, чем одним из них. В строительстве используются практически все виды транспорта.

Автомобильный транспорт является самым массовым транспортным средством, так как обладает достаточной оперативностью и маневренностью. При этом под оперативностью понимают своевременную доставку грузов, а под маневренностью понимают доставку груза практически в любую точку территории. Основной организационной формой для автомобильного транспорта являются автотранспортные предприятия, с которыми строительные организации заключают, как правило, долгосрочные (годовые) договоры перевозок. Договоры перевозок составляются с учетом осуществления перевозок различным типом автотранспорта.

Поэтому в состав автотранспортных предприятий помимо традиционных бортовых автомобилей и самосвалов входят специализированные автотранспортные средства, к которым относят авто-

бетоновозы, автобетононасосы, панелевозы, контейнеровозы, трубовозы, сантехкабиновозы и др. Для автотранспорта наиболее эффективный (экономичный) радиус действия составляет около 300 км и менее.

Железнодорожный транспорт предназначен для перевозки массовых грузов на большие расстояния и при обязательном наличии железнодорожных подъездных путей. Железнодорожный транспорт менее маневренный и менее оперативный, так как расписание железнодорожных грузовых поездов составляется от одной узловой станции до другой, следовательно, общее время в пути будет зависеть от реализации множества локальных расписаний движения поездов.

Тракторный транспорт применяется в условиях относительного бездорожья и на небольшие расстояния до 10 км.

Водный транспорт является достаточно экономичным, но подвержен сезонности (учитывается навигационный период) и, естественно, требует оборудованных портовым хозяйством водных коммуникаций.

Воздушный транспорт является самым дорогостоящим видом транспорта и применяется только в исключительных ситуациях.

Трубопроводный транспорт основан на законах движения сплошных сред в ограниченном трубами пространстве, например использование пневматического транспорта при мусороудалении, подготовка территории методом намывания грунта и т. п.

Производственная программа автотранспортных предприятий и предприятий строймеханизации формируются за счет объемов строительных и монтажных работ, выполняемых строительными организациями.

При этом следует учитывать те риски, которые возникают в условиях конкуренции на рынке подрядных работ и услуг между предприятиями строительного комплекса.

Предприятия строймеханизации выделяют строительным предприятиям строительные машины и механизмы по следующим схемам:

- с учетом собственного выполнения СМР по субподряду;
- с учетом аренды и обеспечения обслуживающим персоналом;
- с учетом аренды без обслуживающего персонала;
- с арендной платой строительных машин, сданных в лизинг.

Отметим, что на правах субподряда можно осуществлять только те механизированные, погрузоразгрузочные и вспомогательные работы, для которых возможно выделение объемов работ из соответствующих локальных смет.

Поэтому механизированная разработка грунта может быть выполнена на основе заключения договора субподряда, а работа монтажного крана не может быть предметом отдельного договора субподряда.

Контрольные вопросы

1. Какие виды автотранспорта, используемого в строительном производстве, вы знаете?
2. Как определяются оперативность и маневренность?
3. В чем заключается существо лизинга строительных машин?
4. Какие документы должен обязательно иметь водитель-экспедитор, осуществляющий доставку груза на строительную площадку?
5. Назовите известные вам виды строительных машин, используемых в строительном производстве.

Глава 5
ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

5.1. Органы надзора и контроля хода строительства

Общие положения. Одной из общих функций управления проектом является функция контроля. Под контролем обычно подразумевают сравнение планируемых результатов управления с достигнутыми результатами. При этом планируемые организацией строительства результаты управления не должны находиться в противоречии с действующими правовыми и техническими нормами. Это следует из основ правовой регламентации любой деятельности, заключающейся в том, что незнание законов не освобождает от ответственности за их невыполнение.

Разрешение на выполнение строительно-монтажных работ. Разрешение на строительство — это основной документ, который дает право физически начать реализацию строительства, преобразуя окружающее пространство за запланированное время и с необходимым качеством. Существуют два вида разрешения: разрешение на выполнение всех видов строительно-монтажных работ по объекту и разрешение на выполнение отдельных видов строительно-монтажных работ. Разрешения выдаются ГАСН по разным формам для физических лиц (индивидуальных застройщиков) и для юридических лиц по соответствующим заявлениям, к которым прикладываются следующие документы:

- документ на право пользования землей, оформленный в установленном законом порядке;
- распоряжение губернатора о предоставлении земельного участка и разрешение на строительство, реконструкцию и т. п.;
- архитектурно-планировочное задание Проектно-производственного управления застройки города, Комитета по градостроительству и архитектуре;
- заключения экологической и государственной вневедомственной экспертиз по проекту;
- схема застройки квартала (территории предприятия) со спецификацией объектов строительства (реконструкции);
- совмещенный генплан инженерных сетей;
- проектно-сметная документация (согласованная и утвержденная в установленном порядке);

• договор подряда на капитальное строительство (реконструкцию);
• цветовое оформление фасада или колерный лист, предусмотренный проектом;
• схема участка застройки с нанесением границ благоустройства и инженерными сооружениями;
• справка заказчика о готовности магистральных сетей, согласование врезок;
• акт геодезической разбивки сооружений;
• лицензия на право выполнения строительно-монтажных работ;
• приказ подрядчика о назначении на строительство объекта ответственного производителя работ и его подпись;
• лицензия на право выполнения инжиниринговых услуг;
• приказ заказчика о назначении на строительство объекта лица, осуществляющего технический надзор и его подпись;
• лицензия на право выполнения проектных работ проектной организацией;
• договор о производстве авторского надзора;
• приказ проектной организации о назначении на строительство объекта лица, осуществляющего авторский надзор и его подпись;
• журнал авторского надзора с перечнем ответственных конструкций и лиц группы авторского надзора;
• общий журнал работ;
• согласование с Главной инспекцией по охране памятников (ГИОП) по объектам, находящимся под его контролем.

Копии полученных разрешений должны постоянно находиться на строительной площадке для предъявления их всем компетентным органам, осуществляющим контроль за ходом реализации строительства.

Государственный архитектурно-строительный надзор. Этот орган осуществляет государственный надзор за качеством строительства. ГАСН подразделяется на главную инспекцию России, инспекции субъектов Российской Федерации и инспекции органов управления городов и районов. Инспекции ГАСН выполняют следующие функции:

• выдают разрешения на производство строительных и монтажных работ;
• контролируют соблюдение нормативных требований, законодательных актов Российской Федерации по капитальному строительству;
• осуществляют выборочные проверки качественного и своевременного строительства, а также ведения необходимой исполнительной документации, реализации утвержденных проектов и соблюдения технических требований архитектурно-градостроительных решений;

• осуществляют надзор за работой технических комиссий по расследованию причин аварий;

• выдают техническое заключение о качестве выполненных строительных и монтажных работ.

Инспекции ГАСН имеют право:

• применять установленные законодательством меры административного воздействия (штрафные санкции) за нарушения нормативных актов и стандартов в области строительства;

• беспрепятственного доступа на все подконтрольные ГАСН объекты строительства и предприятия по выпуску строительных материалов, изделий и конструкций;

• получать от участников строительства всю необходимую для выполнения возложенных на них функций нормативную, проектную и исполнительскую документацию, сопровождающую процесс реализации ИСП;

• давать предписания об устранении допущенных нарушений утвержденных проектов, СНиП и других нормативных документов;

• требовать выборочного вскрытия отдельных конструктивных элементов, проведения дополнительных испытаний, съемок, замеров;

• приостанавливать выпуск, реализацию потребителям и применение строительных материалов, конструкций при выявлении нарушений ГОСТ, дальнейшее производство СМР при грубых нарушениях нормативных требований и проектных решений;

• направлять в установленном порядке в соответствующие лицензионные центры представления об аннулировании лицензий или приостанавливать деятельность организаций, систематически допускающих грубые нарушения требований проектов и нормативных документов;

• участвовать в работе государственных комиссий по приемке в эксплуатацию законченных строительством объектов;

• сообщать в соответствующие органы о фактах нарушения установленного организационно-правового порядка строительства объектов и их комплексов;

• вносить проектным организациям предложения по совершенствованию проектно-сметной документации, а также давать обязательные для исполнения предписания по исправлению допущенных в проектах ошибок и нарушений.

Технический надзор заказчика. Осуществляется в течение всего периода строительства объекта в целях контроля за соблюдением проектных решений, сроков строительства и требований нормативных документов, в том числе по качеству проводимых СМР, соответствия стоимости строительства утвержденным проектам и сметам. При выполнении своих обязанностей представитель технического надзора заказчика не должен превышать своих полно-

мочий и вмешиваться в оперативно-хозяйственную деятельность подрядчика. Представитель технического надзора заказчика обязан:

- знать проект в целом и руководящие документы по строительству, следить за соблюдением требований, предъявляемых к производству, контролю качества и приемке СМР;
- учитывать в своей деятельности конкретные условия строительства объекта, влияющие на качество его возведения;
- знать технико-экономические показатели объекта, предусмотренные договорами подряда (годовой объем работ, сроки начала и окончания строительных, монтажных, пусконаладочных работ, проведения испытаний и сдачи объекта в эксплуатацию, календарные планы выдачи технической документации, поставки оборудования, кабельных изделий, нестандартного оборудования, мебели и др.);
- знать и проверять техническую документацию и внесенные в нее изменения и дополнения, обеспеченность строительства подконтрольных объектов технической документацией, рабочей силой, материалами, транспортом, механизмами, оборудованием, мебелью и т. п.;
- способствовать своей деятельностью выполнению плана строительства объекта и вводу его в эксплуатацию в установленные сроки без снижения качества СМР;
- принимать меры по сокращению незавершенного строительства и снижению его стоимости;
- следить за поступлением на строительство проектно-сметной документации в необходимом числе экземпляров и в случае задержки немедленно принимать меры к обеспечению стройки недостающей документацией;
- контролировать качество проектно-сметной документации, при выявлении дефектов в ней немедленно принимать меры в установленном порядке;
- при необходимости изменения проекта или замены конструкций докладывать о соответствующих предложениях представителям проектной организации;
- контролировать отвод земельного участка под строительство в натуре и передавать соответствующую документацию подрядной организации;
- выполнять разбивку и закрепление на строительной площадке основных осей здания и сооружения, опорных геодезических знаков, а также участвовать в проверке и приемке детальной разбивки осей здания или сооружения, вертикальных отметок основания, фундаментов, перекрытий и т.д.;
- осуществлять контроль за своевременным оформлением документации на снос и перенос строений, подземных и надземных инженерных сетей и коммуникаций;

• знать потребность в оборудовании и материалах, поставка которых возложена на заказчика, следить за их своевременным поступлением на строительство, участвовать в составлении рекламационных актов по качеству материалов, изделий, конструкций, полуфабрикатов и оборудования;

• постоянно проверять ход и качество СМР, качество строительных материалов, полуфабрикатов, деталей и конструкций, наличие паспортов, результатов лабораторных анализов и испытаний, своевременно вскрывать дефекты и нарушения в производстве работ, информируя о них подрядные строительные организации;

• вносить свои замечания в общий журнал работ и контролировать устранение выявленных недостатков;

• участвовать в работе комиссий по проверке качества выполняемых СМР;

• своевременно освидетельствовать и оформлять акты на скрытые работы;

• производить записи в журналах операционного контроля качества или в журналах поэтапной приемки с указанием выявленных фактических отступлений от проекта, дефектов и нарушений технических условий, их причин и лиц, по вине которых они произошли, конкретных предложений по устранению обнаруженных отступлений, дефектов и сроков их выполнения;

• требовать от строительно-монтажной организации своевременного и правильного ведения и оформления производственно-технической документации;

• изучать замечания представителей проектной организации, осуществляющей авторский надзор, и лиц, инспектирующих строительство, по вопросам качества СМР, контролировать устранение указанных замечаний в предписанные по согласованию сторон исполнительные сроки;

• производить приемку и оплату выполненных работ, т.е. проверять их состав, объем и качество, не допуская при этом некачественно выполненных работ и завышения (приписок) объемов работ как в стоимостном, так и физическом измерении;

• подписывать акты приемки выполненных работ и справки по их оплате, вести учет выполненных и оплаченных работ по каждому объекту путем ведения накопительный ведомости;

• следить за тем, чтобы денежные средства по каждому объекту расходовались в пределах утвержденных смет;

• требовать от подрядной строительной организации соблюдения надлежащего режима хранения конструкций, оборудования и возведения сооружений до их сдачи заказчику;

• осуществлять контроль за своевременной сдачей помещений под монтаж оборудования;

• добиваться современного оформления разрешений на присоединение объектов к сетям водоснабжения, теплоснабжения, элек-

троснабжения и газоснабжения, к телефонным, телевизионным и радиосетям, на сброс сточных вод, а также согласования с соответствующими организациями вопросов, связанных с установкой, испытанием и регистрацией оборудования;

- добиваться своевременной организации и проведения пусконаладочных работ и испытаний, возложенных на заказчика;
- подтверждать вызов подрядной организацией рабочей приемной комиссии при полной технической готовности объекта к сдаче в эксплуатацию;
- проверять техническую документацию, подготавливаемую подрядчиком для рабочей комиссии по приемке объекта в эксплуатацию;
- подготавливать техническую документацию для предъявления государственной приемочной комиссии;
- участвовать в работе рабочей и государственной приемочной комиссии;
- рассматривать претензии подрядной организации по вопросам обеспеченности строительства объекта технической документацией и ее качества, а также по вопросам контроля качества и приемки работ, принимать по этим претензиям решения или вносить соответствующие предложения;
- принимать участие в сверке расчета за выполненные работы с подрядчиком по истечении каждого квартала с составлением акта о результатах сверки;
- в период строительства устанавливать совместно с подрядчиком систематическое наблюдение за осадками ответственных сооружений, а также за осадками всех постоянных сооружений, возводимых на просадочных грунтах, и оформлять результаты наблюдений актами;
- при подготовке заканчиваемого строительством объекта к вводу в эксплуатацию проверять действительную готовность каждого вида работ, конструкции, оборудования, проверять наличие надлежаще оформленной технической документации, сверять наличие смонтированного и установленного оборудования, внесенного в перечни и описи к актам приемки, а также готовность сооружения под монтаж технологического оборудования;
- после сдачи-приемки объекта в эксплуатацию принимать от подрядчика всю исполнительную документацию, составленную в процессе строительства.

Авторский надзор проектировщика. Проводится проектной организацией на протяжении всего периода строительства и приемки объекта в эксплуатацию. Авторский надзор осуществляется на основании договора, заключенного заказчиком с проектной организацией на весь период строительства объекта. Выезд специалистов проектной организации для проведения авторского надзора осуществляется в сроки, определенные планом-графиком, при-

лагаемым к договору, либо по вызову заказчика, но не реже одного раза в месяц.

Авторский надзор проектировщика обязан:

- проверять в процессе строительства соответствие выполненных работ проектным решениям, предусмотренным в рабочих чертежах, соблюдение технологии возведения объекта, качество производства строительно-монтажных работ и монтажа технологического и другого оборудования;
- представлять предложения по снижению стоимости, улучшению качества, сокращению продолжительности строительства и совершенствованию технологии производства строительных работ на объекте;
- рассматривать предложения по указанным вопросам и по согласованию с заказчиком и подрядной организацией вносить в установленном порядке уточнения, дополнения и изменения в проектно-сметную документацию;
- своевременно решать все возникающие в процессе строительства вопросы по проектно-сметной документации;
- вести журнал авторского надзора, в котором фиксировать все выявленные при строительстве отступления и нарушения требований строительных норм, правил и технических условий по производству строительно-монтажных работ, а также обязательные для исполнения указания об устранении выявленных дефектов и сроки их выполнения;
- следить за своевременным и качественным выполнением изменений, замечаний и указаний, внесенных в журнал авторского надзора.

Экологическая экспертиза. Устанавливает соответствие намечаемой хозяйственной и иной деятельности экологическим требованиям, определяет допустимость реализации объекта в целях предупреждения возможных неблагоприятных воздействий этой деятельности на окружающую природную среду и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий реализации объекта экспертизы.

Госэкспертиза. Является вневедомственным органом, ее деятельность определяются следующими задачами:

- проведение комплексной экспертизы технико-экономических обоснований и проектов на строительство, реконструкцию и расширение предприятий, зданий и сооружений, чтобы они отвечали передовому отечественному и мировому уровню, обеспечивали выпуск конкурентоспособной продукции, рациональное и экономное использование всех видов ресурсов, конструктивную надежность, высокое качество архитектуры и градостроительных решений, эксплуатационную и экологическую безопасность и соответствовали санитарно-гигиеническим и строительным нормам и правилам;

• осуществление контроля за соблюдением в технико-экономических обоснованиях и проектах на строительство предприятий, зданий и сооружений основных направлений государственной инвестиционной политики, за комплексным решением вопросов строительства производственных объектов, жилых домов, других объектов социального назначения и охраны окружающей среды, развития инженерной инфраструктуры.

Городская административно-техническая инспекция. Обеспечивает систематический контроль предприятий, организаций, учреждений и других юридических лиц за нарушение правил благоустройства и производства строительных работ.

Госгортехнадзор. Курирует вопросы обеспечения безопасности работ и жизнедеятельности.

Городская инспекция по охране памятников. Определяет нормы строительства и эксплуатации исторически и архитектурно значимых объектов.

Трудовая инспекция. Охраняет трудовые права наемных работников.

Санэпиднадзор. Осуществляет санитарную и эпидемиологическую защиту работников.

Пожарный надзор. Осуществляет контроль пожарной безопасности строящегося объекта.

Контрольные вопросы

1. Какой орган выдает разрешение на строительство?
2. Требуется ли для получения разрешения на строительство иметь прошедший госэкспертизу проект?
3. За чей счет выполняется авторский надзор проектировщика?
4. Какой субъект управления строительством выполняет технический надзор за ходом выполнения работ?
5. Как расшифровывается аббревиатура ГИОП?

5.2. Экономическая оценка хода выполнения строительных работ

Общие положения. Экономическая оценка хода выполнения работ является основой для оценки управления строительством. Управленческая экспертиза определяется как исследование качества процесса управления и вынесение о нем мотивированного заключения, используемого в целях дальнейшего воздействия как на объект управления, так и (или) на субъект управления. Основной целью управленческой экспертизы является оценка качества системы управления в целом, т.е. всей совокупности элементов, а именно: субъекта и объекта управления, связанных циркулиру-

ющими между ними информационными потоками. Прагматической целью управленческой экспертизы является повышение эффективности и качества управления объектами недвижимости на всех этапах их жизненного цикла. Заключение по качеству управленческого процесса должно либо подтвердить доверие к субъекту управления (аккредитовать его), либо выразить ему недоверие (не аккредитовать). Таким образом, предметом управленческой экспертизы является анализ качества управления. Принципиальная структурная схема постановки управленческой экспертизы показана на рис. 5.1.

Пример. Застройщик как будущий собственник недвижимого объекта на контрактной основе доверил заказчику организацию строительства здания. Предметом управленческой экспертизы со стороны собственника будет исследование расхода денежных средств, своевременное и качественное выполнение всех работ. Если субъект управления не выполняет договорные обязательства (безосновательно превышает плановые затраты, не соблюдает сроки окончания работ и принимает некачественные работы), то собственник (застройщик) вправе выразить органу, осуществляющему технадзор, недоверие, или, другими словами, не аккредитовать его деятельность и адекватно ситуации воздействовать как на субъект, так и на объект управления. В противном случае собственник аккредитует оцениваемое управление и, следовательно, выражает доверие на дальнейшую деятельность по строительству недвижимого объекта.

Определяющим аргументом любого процесса вообще и управленческого, в частности, является время. Из этого следует, что под исследованием любого процесса понимается динамическое фиксирование его существенных характеристик во времени, которые были описаны в предыдущих главах. Совокупность динамических характеристик объекта управления условно определяется

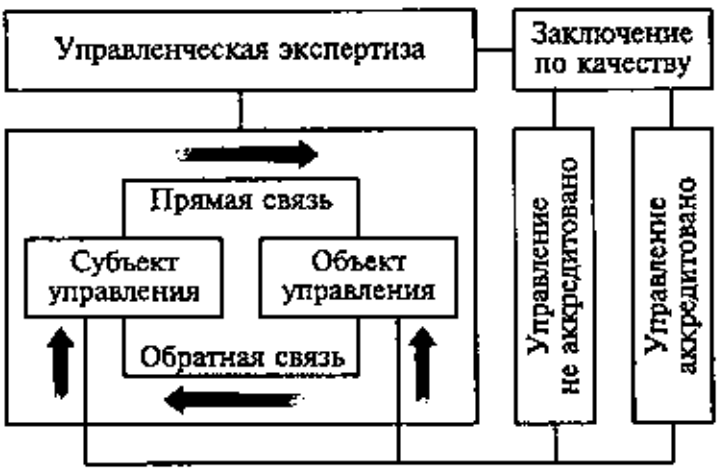


Рис. 5.1. Структурная схема управленческой экспертизы

как управленческая траектория. Планируемая траектория управления получается на основе фактического определения начального состояния объекта управления и предполагаемого прогноза его состояния в будущем. В общем случае, т.е. под влиянием неучтенных воздействий окружающей среды, между планируемым состоянием объекта управления и его фактическими характеристиками будет расхождение, или, другими словами, дивергенция. Величина расхождения фактического состояния и планируемого является, с одной стороны, основой для заключения по качеству управления, а с другой стороны — основой в принятии соответствующего управленческого решения. Для управленческой экспертизы важным является системный подход, ориентирующий на комплексную оценку всех существенных характеристик объекта управления.

Стоящие перед управленческой экспертизой задачи вытекают из анализа общих функций управления. По прямой связи от субъекта к объекту управления передаются регулирующие воздействия, определяемые такими общими функциями, как планирование, организация и регулирование. По обратной связи (функция контроля) передается информация о состоянии объекта управления.

Описание реального развития строительного проекта является информационно сложным процессом, так как он зависит от большого множества влияющих на него характеристик. Поэтому на стадии планирования используется методология моделирования, с помощью которой прогнозируется изменение не всех, а только части характеристик процесса. Любая модель не может быть полностью тождественна оригиналу, тем более что в рассматриваемой ситуации оригинал может возникнуть только в будущем. Более того, рассматриваемые модели управления являются гомоморфными, так как однозначность их отображения в отличие от изоморфных моделей действует только в одну сторону. Из этого следует, что модель процесса управления может более или менее однозначно определить будущие свойства оригинала, но регрессия (возврат или проецирование) свойств оригинала на начальные характеристики может иметь множественные трактовки. Однако несмотря на принципиальную приближенность моделей управляющих процессов они (хотя зачастую и качественно) позволяют системно описывать объекты управления и на этой основе планировать управленческие решения.

Таким образом, через методологию моделирования субъект управления осуществляет общие функции управления. Следовательно, основными задачами управленческой экспертизы являются задачи анализа моделей:

- планирования строительства как управленческого процесса;
- организации его ресурсного обеспечения;
- контроля реализации процесса;

• регулирования как процесса непосредственного воздействия на объект управления.

Как правило, моделирование управленческих процессов допускает их определенную многовариантность. Однако в практическом плане для конкретной ситуации используется одна из возможных моделей, которая должна удовлетворять следующим наиболее важным требованиям:

• максимизации адекватности (соответствия) оригиналу;

• адаптации (приспособления) к изменяющимся условиям, т.е. ее надежности во времени;

• эффективности как по достижении цели, так и по затратам, связанным с ее использованием.

Критерий оценки качества управляемых процессов. Любой общий процесс управления недвижимым объектом состоит из управления отдельными взаимосвязанными процессами: организационными, трудовыми, информационными и др. Общепринятым способом их динамического отображения является календарный план, для формирования которого используют компьютерные программы управления проектами. Для реализации функции контроля предназначены массивы данных по фактическому выполнению работ. На основании контроля фактического состояния выполнения работ формируются регулирующие воздействия, заключающиеся в соответствующем переформировании календарного плана. Таким образом, помимо того, что календарный план отражает динамику выполнения работ, он сам является динамически перестраиваемой структурой. Это позволяет с определенной периодичностью (день, неделя, месяц и т.д.), т.е. циклически, повторять общие функции управления в комплексном процессе управления. Последовательность действий внутри каждого цикла управления сводится к следующей последовательности:

1) в момент времени t с учетом начальных условий формируется текущий календарный план;

2) для создания базы сравнения с последующими возможными изменениями текущего плана его начальное состояние фиксируется как эталонное;

3) в момент времени $t + \Delta t$ осуществляется учет фактически выполненных работ, т.е. реализуется функция контроля;

4) сравнение эталонного состояния выполняемых работ с их прогнозируемым состоянием дает основу для принятия решения по корректировке календарного плана на будущий период;

5) далее цикл управления повторяется в диапазоне от $t + \Delta t$ до $t + 2\Delta t$ вплоть до окончания всего процесса управления.

Полное завершение процесса управления характеризуется в календарном плане фиксацией фактического выполнения всех работ как по срокам, так и по стоимости. Естественно, что начальный календарный план и его фактическая реализация будут

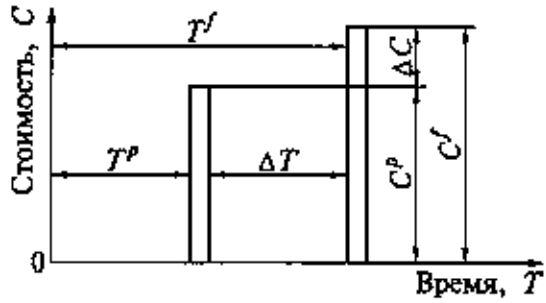


Рис. 5.2. Основные характеристики выполнения работы:
p — план; f — факт

отличаться, а оценка этого отличия по тому или иному критерию будет являться и оценкой управления в целом.

Для обоснования критерия оценки качества управления рассмотрим ситуацию, показанную на рис. 5.2.

По первоначальному плану работа должна быть выполнена в момент времени T^p и по стоимости C^p. Фактически данная работа выполнена в момент времени T^f и по стоимости C^f. Соответствующие отклонения от плана определяются как $\Delta T = T^f - T^p$ и $\Delta C = C^f - C^p$. Очевидно, что выполнение каждой работы для процесса управления в целом имеет определенную ценность, или, другими словами, потребительскую стоимость. Допустим, что в первом приближении потребительская стоимость определяется ее оплатой или просто стоимостью затрат.

В целях приведения разновременных стоимостей к одному моменту времени используется метод дисконтирования, для которого наиболее распространенным вариантом является дисконтирование к началу проекта. Таким образом, рассмотренная схема оценки предполагает, что оценка качества управления должна определяться расчетом чистых дисконтированных инвестиций, которые опосредованно определяют современную потребительскую стоимость проекта, и чем она выше, тем эффективнее оказался процесс управления.

Планируемые чистые дисконтированные инвестиции NPI^p имеют вид

$$NPI_i^p = \sum_i C_i^p (1+E)^{-T^p}, \qquad (5.1),$$

где i — порядковый индекс выполненной работы; E — норма дисконта, по которой ранее оценивалась экономическая эффективность проекта.

Фактические чистые дисконтированные инвестиции NPI^f имеют вид

$$NPI_i^f = \sum_i C_i^p (1+E)^{-T^p-\Delta T} - \sum_i \Delta C (1+E)^{-T^p-\Delta T}. \qquad (5.2)$$

При выполнении отдельных работ их стоимость может превысить планируемую стоимость. Очевидно, что данное обстоятельство уменьшает соответствующую потребительскую стоимость, а поэтому второй член данной расчетной формулы входит с отрицательным знаком. В случае если фактическая стоимость оплаты работы оказалась меньше запланированной, это значит, что возник дополнительный денежный поток, увеличивающий современную потребительскую стоимость.

Относительная эффективность управления в целом определяется отношением фактических к планируемым чистым дисконтируемым инвестициям:

$$IQM = \frac{NPI^{f}}{NPI^{p}}. \qquad (5.3)$$

Значение индекса управления колеблется около единицы, а его увеличение свидетельствует о большей эффективности управления. Инструментальная реализация приведенных выражений может быть осуществлена с помощью стандартных формул, вводимых в пользовательские поля компьютерной программы управления проектом типа Microsoft Project.

Пример расчета индекса качества управления. Рассмотрим моделирование функции календарного планирования и управления, включающее расчет индекса качества управления на примере условного календарного графика, представленного на рис. 5.3 под названием «Симплекс».

Несмотря на то что календарный план является динамически развивающейся системой, два его события определяются как инварианты этой системы — это общее начало базового плана и его общее окончание. Обычно при календарном планировании общее начало базового плана задается директивно, а общее окончание базисного плана определяется суммированием общего начала и нормативно-директивной продолжительности строительства. Как правило, фактическое начало строительства совпадает с планируемым началом, а фактическое окончание строительства зависит от фактического выполнения всех его работ и в общем случае показывает отклонение от поставленной цели. Следовательно, оптимальное управление должно быть построено так, чтобы минимизировать это отклонение. В системах управления проектами принято, что работы, не имеющие длительности и представляющие собой только результат свершения некоторого события, называются вехами. В соответствии с этим на рис. 5.3 базовое начало и окончание строительства отображены соответствующими вехами, показанных треугольниками.

Между началом и окончанием строительства запланировано выполнение следующих работ:

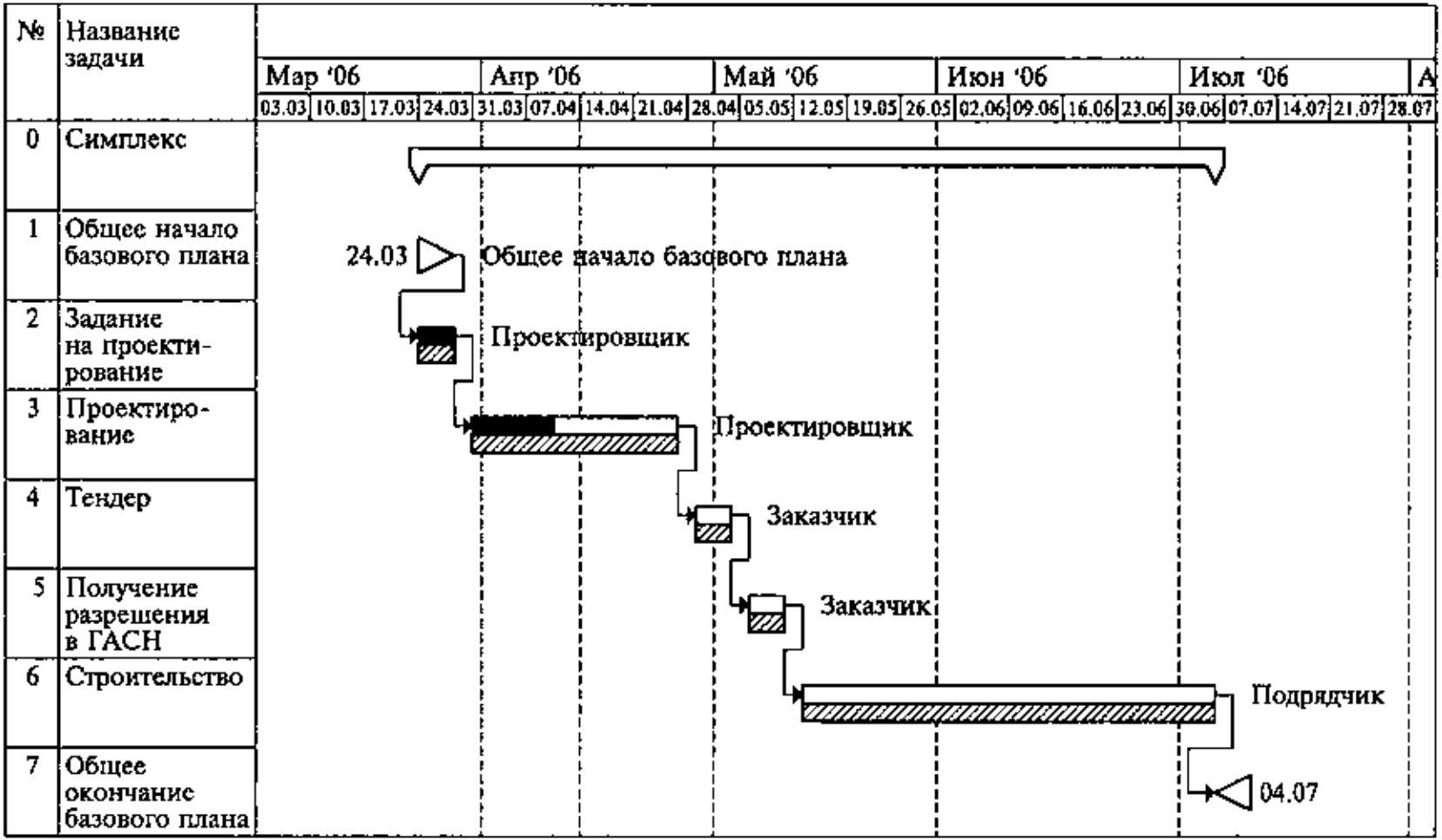


Рис. 5.3. Базовый план организации строительства

- составление задания на проектирование;
- проектирование объекта;
- подготовка и проведение подрядных торгов;
- получение разрешения на строительство;
- выполнение строительных работ подрядчиком.

Согласно представленному примеру все перечисленные работы выполняются последовательно. При отображении линейного календарного графика (см. рис. 5.3) используются следующие графические средства представления работ в шкале времени:

- для отображения работы по базовому (эталонному) календарному плану используется нижний заштрихованный прямоугольник;
- для отображения текущего состояния работы используется верхний незаштрихованный прямоугольник;
- для отображения выполненных частей работ используется черная затушевка части текущего состояния работы.

Для примера рассмотрим фактическое состояние строительства на текущую дату — 13 апреля 2006 г. Из эталонного календарного плана следует, что на эту дату должна быть полностью выполнена 1-я работа (задание на проектирование) и на 50 % должна быть выполнена 2-я работа (проектирование объекта). Фактически же на эту дату, выполнено 100 % 1-й работы (задание на проектирование) и только 40 % объема работы по проектированию коттеджа. Так как израсходовано 50 % времени на выполнение 40 % объема работы, то следует ожидать, что запланированная длительность работы в 20 дней увеличится до 25 дней. Это приведет к соответствующему смещению всех сроков последующих работ и задержке общего окончания строительства на 5 дней. Таким образом, реализация функции контроля позволяет не только фиксировать фактическое состояние выполнения любой работы, но и формировать прогноз по ее дальнейшему выполнению.

Естественно, что задержка окончаний всех последующих работ приведет к задержке общего окончания строительства, она должна рассматриваться как отрицательное явление. Поэтому лицо, принимающее решение, должно сформировать такое регулирующее воздействие на систему, которое бы минимизировало негативные последствия, связанные с несвоевременным выполнением проектных работ. Представляем одно из возможных решений, заключающееся в следующем:

- увеличиваем текущую длительность проектирования до 25 дней;
- вводим в связь с последующей работой (по организации подрядных торгов) с отрицательным лагом времени –5 дней, что даст возможность параллельного выполнения обеих работ в течение 5 дней;
- пересчитываем календарный план и получаем расписание работ, показанное на рис. 5.4.

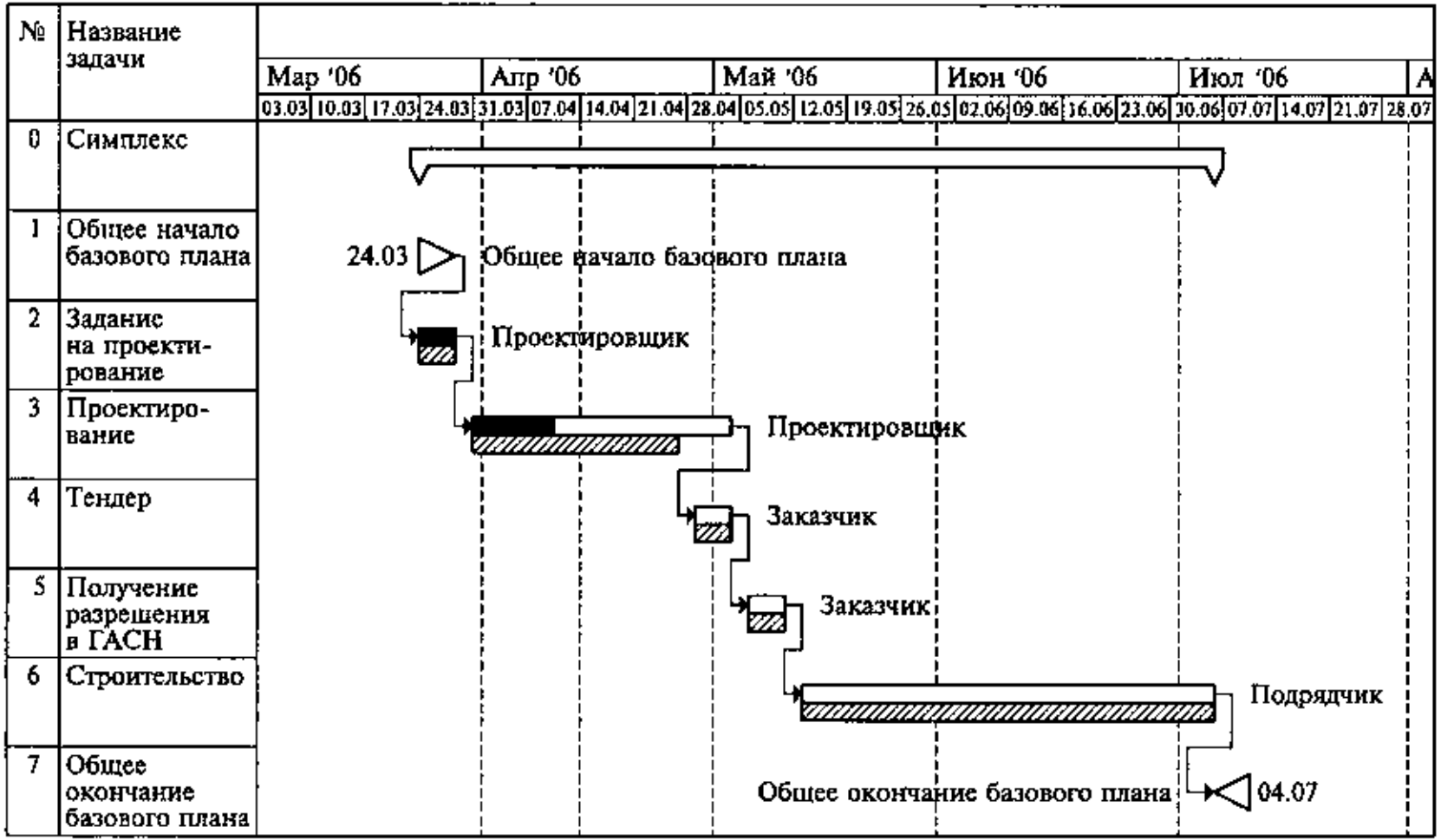


Рис. 5.4. Календарный план с учетом регулирующей корректировки

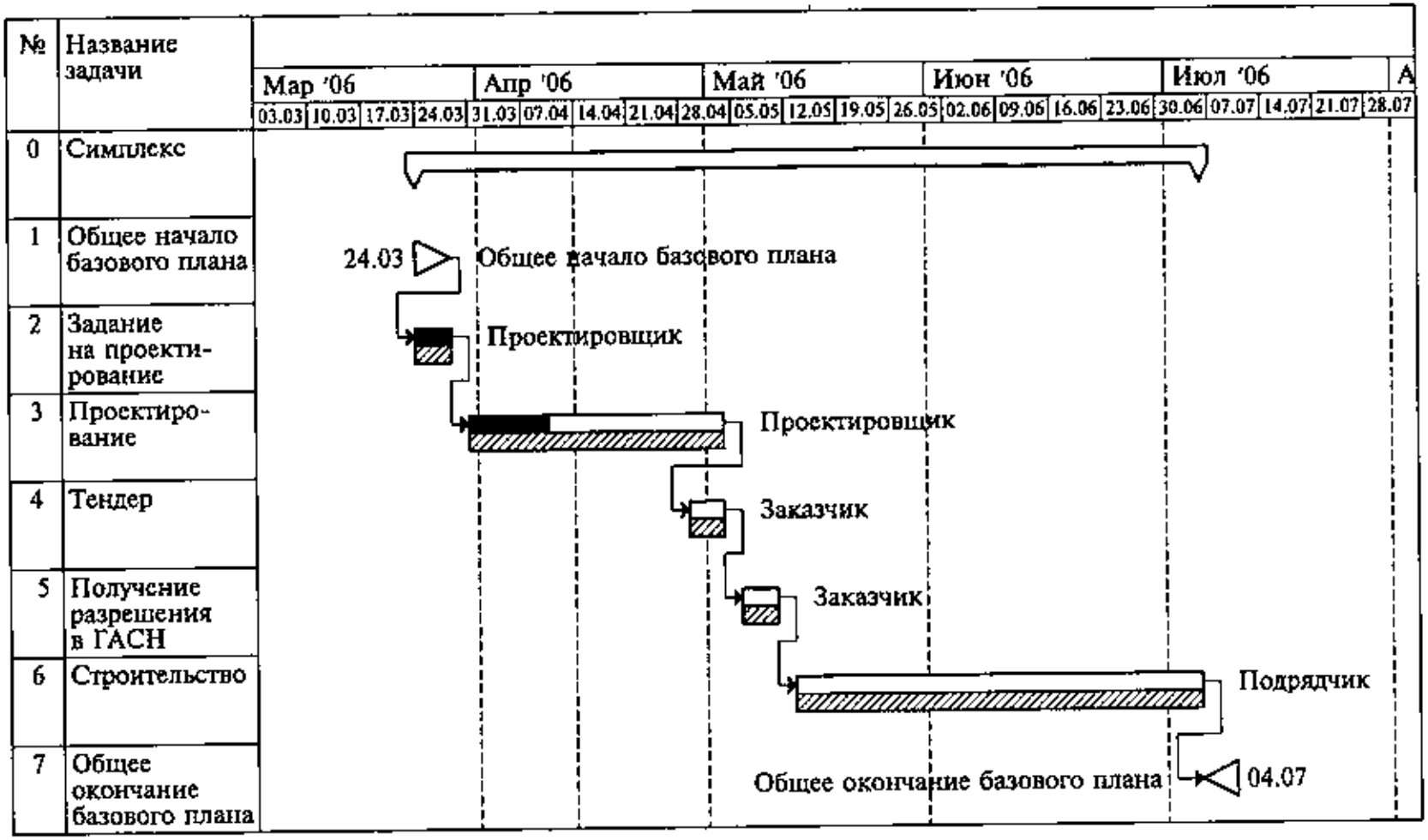


Рис. 5.5. Новый базовый план после I-й итерации

Для реализации предлагаемого регулирующего воздействия в данном случае необходимо применить административный метод управления, который был описан ранее. Суть его в данном примере сводится к тому, что срок начала организации подрядных торгов остается прежним. Введенное корректирующее воздействие позволило по-новому организовать достижение основной цели, что характеризуется тем, что новый календарный план отличается от первоначального плана (рис. 5.5).

Рассмотрим, как это отличие оценить в ранее введенных экономических категориях. Определим норму дисконта.

Допустим, что норма дисконта на вложенный в будущую полезность капитал определена величиной $E = 30\ \%$. Откорректированный календарный план отличается от исходного плана тем, что итоговый платеж за выполненные проектные работы будет проведен в конце 6-й недели, а в исходном — в конце 5-й недели. Если сумма платежа равна 60 тыс. руб., то его задержка уменьшит дисконтированные к началу инвестиции на 302 руб. Рассчитанный по формулам (5.1)—(5.3) индекс качества управления $IQM = 0{,}99$.

После завершения корректировки текущего плана его можно представить как новый базовый план (см. рис. 5.5), определить следующую дату, на которую назначена проверка, и повторить всю процедуру, как описано выше.

Следует отметить, что описанная процедура измерения качества управления позволяет динамически рассчитывать индекс качества управления от итерации к итерации. Более того, по данному индексу можно определить и степень ответственности исполнителей конкретных работ.

Представленная модель оценки качества управления является адекватной, так как базируется на современной концепции оценки эффективности инвестиционных проектов.

Также данная модель в основном обладает свойством адаптивности. Однако для ее настройки на более полный оценивающий эффект необходимо учесть зависимость нормы дисконта от времени.

И наконец, модель эффективна, так как позволяет динамически оценивать результат управленческой деятельности и по этой динамике формировать достаточно детальные прогнозы развития управляемого процесса.

Контрольные вопросы

1. Какой смысл включает в себя термин «аккредитация субъекта управления»?
2. Какие два основных фактора определяют индекс качества управления?
3. Как влияет несвоевременность выполненной работы на индекс качества управления?

4. С возникновением положительного или отрицательного денежного потока интерпретируется увеличение фактических затрат на выполнение строительно-монтажных работ?

5.3. Регулирование хода выполнения строительных работ

Риск несвоевременного выполнения работ. Риск несвоевременного выполнения работ является одной из основных причин, приводящей к перерасходу средств в процессе строительного производства, срыву договорных обязательств и т. п. Поэтому изучение его количественных характеристик является актуальным для планирования, организации и управления строительным проектом. В табл. 5.1 представлено множество конкретных причин, приводящих к потере рабочего времени в западных строительных компаниях.

Перечисленные в табл. 5.1 конкретные причины в своей совокупности приводят к общей несвоевременности выполнения проекта. Статистика отечественного строительства показывает более высокий уровень потерь рабочего времени.

Почему же даже в высоко организованном западном строительном производстве возникают потери рабочего времени? Дело в том,

Таблица 5.1

Причины потерь рабочего времени в западных строительных компаниях

Причины потерь рабочего времени	Величины потерь, %	
	Средние	Максимальные
Проектные ошибки	4,4	12,6
Ошибки на стройплощадке	1,6	5,4
Ошибки подготовительного периода	1,2	6,2
Потери из-за переделок	6,1	17,1
Слабое взаимодействие бригад	0,8	5,8
Ожидание строительного оборудования	0,8	2,5
Ожидание стройматериалов	0,7	6,8
Перебазировка ресурсов	0,6	3,4
Ожидание информации	0,3	1,9
Ожидание инструмента	0,2	1,3
Внутрибригадное взаимодействие	0,2	1,6
Прочие потери	1,4	3,2

что существуют как субъективные источники возникновения потерь, так и объективные, т.е. такие, которые практически не зависят от субъектов управления. К субъективным источникам возникновения риска несвоевременного выполнения работ можно отнести прогулы, низкую квалификацию исполнителей, недобросовестность поставщиков оборудования, материалов и т.п. В принципе на эти источники субъект управления проектом может воздействовать путем замены исполнителей. К объективным источникам относятся следующие:

- принципиально статистическое определение норм трудовых затрат;
- непредвиденные перерывы в работах (например, по болезни, физиологическим нуждам и т.п.);
- неопределенность состава работ, возникающая от планирования по укрупненным показателям;
- принятие гипотезы о равномерном выполнении работ во времени;
- влияние природно-климатических факторов.

Статистическое моделирование рисков отдельных работ. На практике при определении статистических характеристик риска несвоевременного выполнения работ довольно сложно определить статистические характеристики всех конкретных источников риска. Поэтому в целях упрощения данной задачи используют более обобщенный подход.

Требуется определить, с какой вероятностью фактическая продолжительность работы будет превышать запланированную продолжительность и какая цена в этом случае будет заплачена. Статистические характеристики риска наиболее полно описываются кривой распределения плотности вероятности $f(t)$, показывающей вероятность выполнения работы за время, определяемое промежутком от t до $t + \Delta t$.

Рассмотрим наиболее широко используемые функции распределения плотности вероятности.

Равномерное распределение. Это распределение может быть описано двумя параметрами, а именно: оптимистичной продолжительностью A, определяемой планом, и пессимистичной продолжительностью B, определяемой либо статистически, либо экспертно, тогда $f(t) = 1/(B - A)$. Недостаток этого распределения заключается в том, что вероятность большого отставания работы и вероятность малого отставания одинаковы.

Двухпараметрическое бета-распределение. В данном распределении используются те же параметры оптимистической и пессимистической оценок продолжительности. Недостатком этого распределения следует признать то, что его максимум (мода) является средней величиной в промежутке между оптимистичной и пессимистичной оценками: $(A + B)/2$. Это обстоятельство не может быть

логически обосновано. Бета-распределение определяется следующей формулой

$$f(t) = 6(B - t)(t - A)/(B - A)^3. \qquad (5.4)$$

Нормальное распределение. Плотность вероятности данного распределения определяется формулой

$$f(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{t-\bar{t}}{\sigma}\right)^2\right]. \qquad (5.5)$$

Недостатком этого распределения является его безграничность, особенно простирающаяся в область отрицательных значений.

Треугольное распределение. Функция треугольного распределения продолжительности выполнения работ определяется исходя из следующих соображений:

- согласно закону Паркинсона если работа выполнима за отведенное на нее время, то ее выполнение заполнит все запланированное время. Из этого следует, что вероятность (плотность вероятности) сверхпланового выполнения работы (досрочного) будет равна нулю;
- плотность вероятности выполнения работы за большее время меньше, чем плотность вероятности выполнения работы за меньшее время. Из этого следует, что кривая, описывающая плотность вероятности, является монотонно убывающей функцией;
- максимальное время несвоевременного выполнения работы является конечной величиной. Из этого следует, что плотность вероятности несвоевременного выполнения работы для продолжительности выше некоторого предела равна нулю;
- скорость убывания плотности вероятности априори неизвестна, поэтому согласно принципу Бернулли принимаем ее постоянной.

На рис. 5.6 показано данное распределение и его аналитическое выражение.

Для использования треугольного распределения в целях статистического моделирования несвоевременного выполнения работ

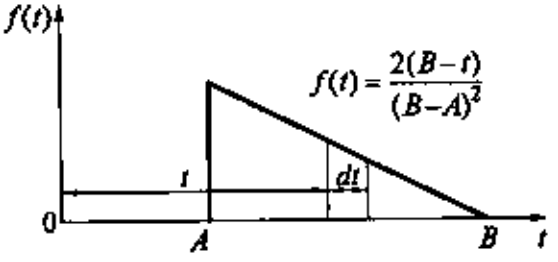


Рис. 5.6. Треугольное распределение

строительного проекта необходимы информация об оптимистичной и пессимистичной продолжительности работы. Средняя продолжительность выполнения работы определяется следующей формулой:

$$\bar{t} = \int_A^B t f(t)dt = \int_A^B \frac{2t(B-t)}{(B-A)^2}dt = \frac{B^3 + 2A^3 - 3BA^2}{3(B-A)^2}. \qquad (5.6)$$

В практическом плане треугольный генератор несколько неудобен, так как для его реализации требуется информация о максимальной несвоевременности B. Более привычно иметь дело со средней несвоевременностью выполнения работы. Для этого представим другой вид генератора случайных продолжительностей, а именно: экспоненциальный.

Снова используем тот факт, что большему отклонению от своевременного (планового) срока выполнения работы A соответствует меньшая вероятность. «Физически» это может быть интерпретировано так, что большему отклонению соответствует большая сила сопротивления системы управления k. Если этой системе сопоставить некоторую меру инерции m, то ее (систему) можно описать следующим дифференциальным уравнением:

$$\frac{df(t)}{dt} - \frac{k}{m} f(t) = 0. \qquad (5.7)$$

Интегрируя данное выражение, получаем формулу, определяющую экспоненциальный вид кривой плотности распределения

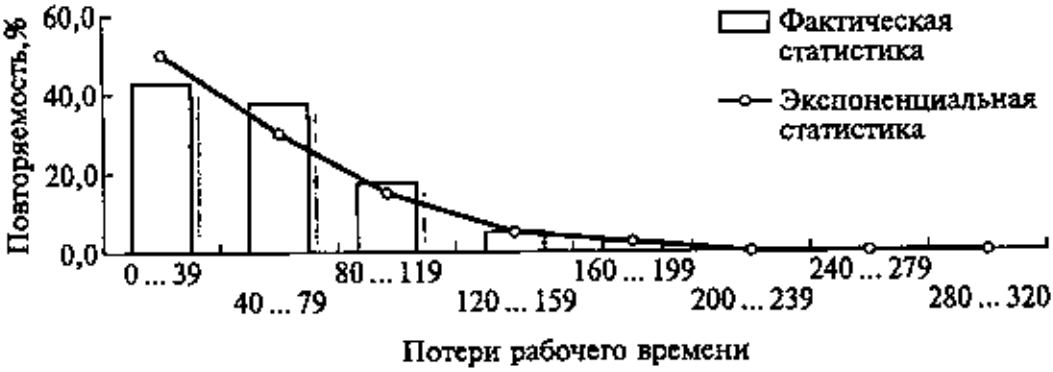
$$f(t) = \frac{1}{B-A} \exp \frac{-(t-A)}{B-A}, \qquad (5.8)$$

где B — среднее значение запаздывания, которое определяется либо экспертно, либо статистическим способом.

Для экспериментального обоснования правомерности применения данного генератора приведем статистики по своевременности выполнения строительных контрактов с фиксированной стоимостью и потерь рабочего времени на Киевском ДСК, представленные на рис. 5.7.

Подобного рода совпадения не случайны, и экспоненциальная аппроксимация случайных продолжительностей отдельных работ и объектов находит свое логическое объяснение, так как экспоненциальное распределение случайных продолжительностей работ отражает «физику» несвоевременного выполнения работ. Вместе с этим оно дает возможность получения массива случайных продолжительностей на основе единственного статистического параметра — средней несвоевременности выполнения работы.

а



б

Рис. 5.7. Экспоненциальная аппроксимация несвоевременности:

а — несвоевременность выполнения контрактов с фиксированной стоимостью; *б* — статистика потерь рабочего времени на ДСК

Большинство компьютерных программ снабжено генератором случайных чисел X, равномерно распределенных в диапазоне от 0 до 1, т. е. с плотностью вероятности $f(X) = 1$. Требуется установить такую функцию от t, для которой распределение $f(t)$ описывалось бы треугольным распределением в диапазоне от A до B.

Формула пересчета для экспоненциального генератора случайных продолжительностей имеет следующее представление:

$$t = A + (A - B)\ln(X). \qquad (5.9)$$

Таким образом, используя программу управления проектом типа Microsoft Project и представленный генератор случайных продолжительностей, можно проводить статистическое моделирование всех работ проекта методом Монте-Карло. На рис. 5.8 показан фрагмент статистического календарного плана (наклонной штриховкой выделены простые работы стохастического плана).

Регулирование своевременного выполнения проекта. Из научно-технической литературы известны четыре способа уменьшения экономических потерь, связанных с возможным возникновением рисков. Рассмотрим эти способы применительно к исследуемому нами риску несвоевременного выполнения работ:

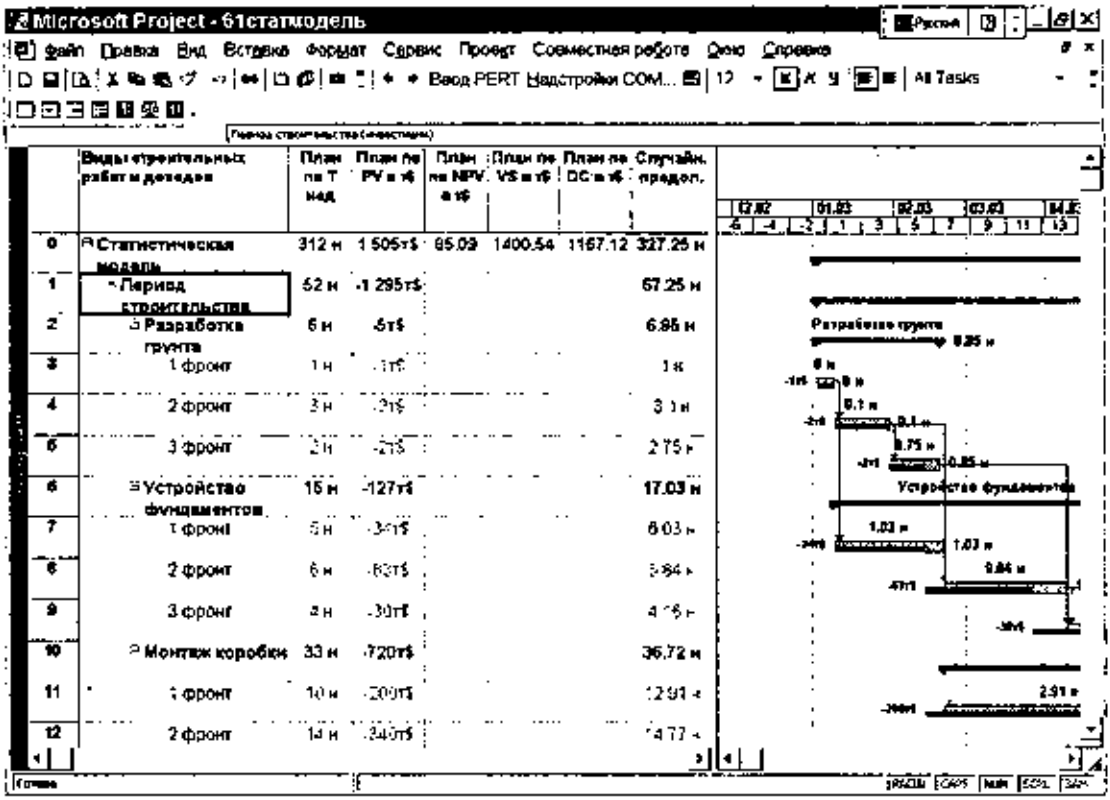


Рис. 5.8. Пример стохастического календарного плана

1) *резервирование ресурсов* предполагает наличие некоторых резервных ресурсов, которые могут быть использованы при возникновении риска несвоевременного выполнения работы. В этом случае включаются внешние ресурсы. У работы могут быть и внутренние ресурсы, которые называют либо полными, либо свободным резервами времени. Подключение к работе резервных ресурсов называется арендованной производительностью;

2) *метод диверсификации* подразумевает расширение (в данном случае трудовой) деятельности в целях получения более высокого эффекта на других объектах. При этом считается, что в среднем по объекту риск будет незначительным, так как любое среднее значение учитывает и дополнительную прибыль, и дополнительные расходы. Этот метод нельзя применить в случае, если рассматривается возникновение риска на отдельном объекте;

3) *хеджирование риска* (в данном случае) подразумевает перенос стоимости риска с одного лица на другое. В частности, выполнение сверхурочных работ в рамках ограниченного фонда оплаты труда понижает оплату урочных и увеличивает оплату сверхурочных работ. Хеджирование риска (в общем случае) подразумевает ограничение его отрицательного влияния;

4) *страхование риска* подразумевает выполнение работы либо некоторой страховой строительной организацией при невозможности ее выполнения основной строительной организацией (тог-

да это другая форма арендованной производительности), либо страхование ущерба от несвоевременного выполнения работ.

Анализируя возможные способы уменьшения риска несвоевременного выполнения работ, приходим к выводу, что наиболее приемлемым является хеджирование риска с использованием сверхурочной и арендованной производительности. Рассмотрим применение данного подхода к ситуации, когда фонд оплаты труда является фиксированным, или, что тоже самое, ограниченным. Обозначим этот фонд через Z. При плановом (оптимистичном) выполнении работы требуется A единиц времени. При этом плановая трудоемкость будет равна Q единицам, следовательно, для ее выполнения потребуется R единиц исполнителей: $R = Q/A$. Плановый тариф оплаты труда за единицу трудоемкости $S = Z/Q$. При пессимистической ситуации, определяемой продолжительностью $A + 2(B - A)$, потребуется выполнение дополнительной трудоемкости в размере $\Delta Q = R\,2(B - A)$. Тогда потребуется и дополнительная оплата в размере $\Delta Z = \Delta QS$, которая прямо пропорционально зависит от превышения над планируемой (оптимистичной) продолжительностью. Таким образом, получается, что работа будет выполнена с опозданием на величину $2(B - A)$ и с превышением фонда оплаты труда Z. Для выполнения работы в заданный срок необходимо, чтобы дополнительная трудоемкость выполнялась параллельно основной в планируемое время A. Для непревышения фонда оплаты труда необходимо откорректировать тариф оплаты труда. Рассмотрим требования российского трудового законодательства, предъявляемые к сверхурочным работам.

- Нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 ч в неделю.
- Сверхурочные работы не должны превышать для каждого работника 4 ч в течение двух дней подряд и 120 ч в год.
- Работа в сверхурочное время оплачивается за первые два часа не менее чем в полуторном размере, а за последующие часы не менее чем в двойном размере.
- Работа в праздничный день оплачивается не менее чем в двойном размере.

В году 52 недели, из которых 4 недели уходят на отпуск и 2 недели — на праздники. Итого остается 46 рабочих недель, или 1 840 рабочих часов. С учетом годового лимита времени на сверхурочные работы средний индекс сверхурочной переработки будет равен 1,065. Как видно, законодательная добавка к урочному времени невелика. Оплата этой добавки, если ее использовать в выходные дни, составляет двойную урочную оплату. Для прогнозируемых достаточно больших несвоевременностей производства работ малой добавкой (до 6,5 %) не обойтись, а поэтому требуется привлечение арендованной производительности.

Примем, что арендованная производительность будет также оплачиваться по двойному тарифу от урочной оплаты. Обозначим модифицированный тариф урочной оплаты через N. Положим, что с учетом использования экспоненциальной зависимости несвоевременности выполнения работы самое пессимистическое отклонение несвоевременности будет равно $2(B - A)$. Тогда функциональная связь общего фонда оплаты труда будет определяться выражением $Z = NRA + 4NR(B - A)$. Отсюда следует, что модифицированный тариф урочной оплаты будет определяться по формуле $N = Z/[RA + 4R(B - A)]$.

Пример. Положим $Z = 104\,000$ руб., $R = 10$ чел., $A = 20$ дн, $B = 28$ дн. Получим, что $N = 200$ р./чел.-дн. Отсюда имеем следующее распределение фонда оплаты труда: фонд урочной оплаты $\Phi_у = NRA = 40\,000$ руб., фонд сверхурочной оплаты $\Phi_с = 4NR(B - A) = 64\,000$ руб. При этом даже при самом пессимистическом прогнозе, определяемом значением B, суммарный фонд оплаты труда не превзойдет величину $Z = 104\,000$ руб. Однако если ориентироваться на среднее превышение продолжительности A на 8 дней, то тогда фонд урочной оплаты не изменится, а фонд сверхурочной оплаты будет равен $\Phi_с = 32\,000$ руб. Остальная часть фонда может составить премиальный фонд $\Phi_п = 32\,000$ руб. Экономическое назначение фонда $\Phi_п$ — это, с одной стороны, премирование за своевременное и качественное выполнение работы, с другой стороны — оплата дополнительных издержек, связанных с содержанием дополнительных исполнителей (оплата электроэнергии в вечернее время, дополнительные временные здания и сооружения и т. п.). Таким образом, по пессимистической и средней продолжительности работы можно распределить фонд оплаты труда на три составляющих, а именно: на фонд урочной оплаты, фонд сверхурочной оплаты и премиальный фонд.

Теперь рассмотрим методику расходования фонда $\Phi_с$ в процессе выполнения работы. По опыту организации мониторинга (наблюдения) на строительных предприятиях сбор информации о выполненных объемах работ осуществляется, как правило, еженедельно, т. е. один раз по прошествии пяти рабочих дней. В качестве единицы измерения принимается процент завершенности работ по технологическим этапам (отделочные, сантехнические, электромонтажные и т. п.) и по видам работ (монолитный каркас, кладка наружных стен и т. п.). Следует отметить, что процент завершенности работ должен быть пропорционален их трудоемкости. Для этого необходимо, чтобы физические объемы выполненных работ переводились в единицы трудоемкости с помощью соответствующих калькуляций или с учетом их стоимости и соответствующей выработки. Одним из косвенных признаков, определяющих объем выполнения, является расход материалов, списываемых в конструкции по форме М29 (заполняется производите-

лем работ). Отметим, что на практике можно точно установить только нулевое выполнение работы (ничего не выполнено) и ее 100%-ное выполнение работы (полная готовность). Во всех промежуточных случаях при определении объема работы возникает определенная погрешность.

Рассмотрим пример, показанный на рис. 5.9.

Работа должна быть выполнена за 20 дней, т.е. за 4 недели. За каждую неделю по плану должно выполняться 25 % от полного объема работы. Допустим, что по окончании 1-й недели выполнено 18 % общего объема работы, следовательно, на следующие 3 недели падает 82 % общего объема работы, или в среднем по 27 % на каждую последующую неделю. При этом количество ресурсов на 2-ю неделю следует увеличить в 27/25 % = 1,08 раз. За 2-ю неделю выполнено 20 % объема. Получается, что на оставшиеся 2 недели должно быть запланировано 62 % объема, или 31 % на 3-ю неделю.

При этом количество ресурсов на 3-ю неделю следует увеличить в 31/25 % = 1,24 раз. Фактически за 3-ю неделю выполненный объем работ составил 22 %. Следовательно, на последнюю должно быть запланировано 40 % объема. При этом количество ресурсов на 4-ю неделю следует увеличить в 40/25 % = 1,6 раз. Фактически за 4-ю неделю выполнено 29 % и, следовательно, 11 % останутся недовыполненными. Если в первом приближении приравнять недовыполненный объем работы ее несвоевременному окончанию, то данная работа будет выполнена с превышением ее плановой продолжительности на 11 %.

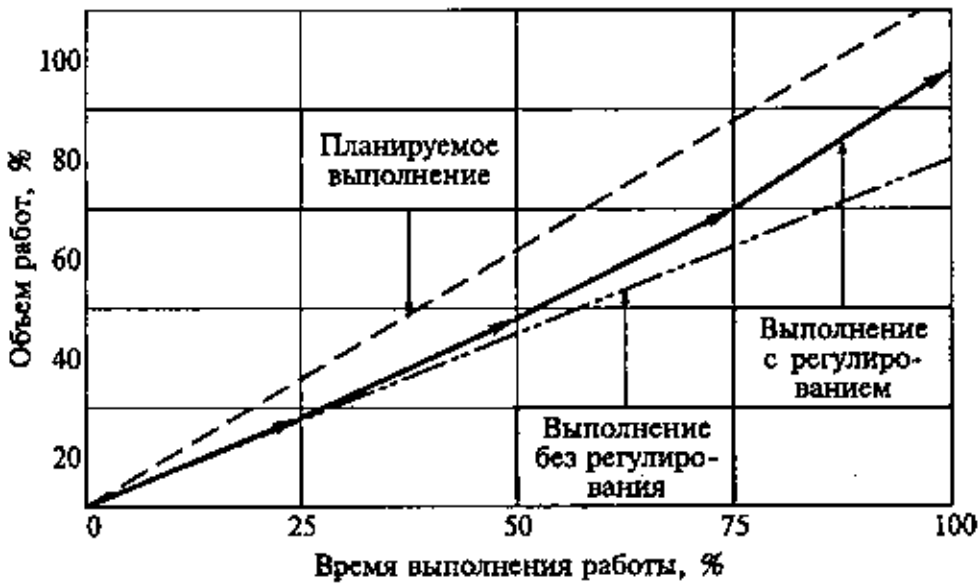


Рис. 5.9. Графическое представление регулирования своевременности работ

Недостаток представленного процесса выполнения работы заключался в том, что какое бы дополнительное назначение ресурсов мы ни делали, все равно текущий план выполнялся лишь на 71 %. Современными научными исследованиями установлено, что оптимальным способом регулирования своевременного выполнения работы является учет предшествующего недовыполнения посредством пропорционального ему увеличения планового задания. Для определения средних характеристик, возникающих в процессе регулирования, проведем статистическое моделирование. В его основу положим формулу, которая преобразует абсолютное недовыполнение работ в относительные величины, определяемые индексом $I = A/t$. Тогда после каждой недели определим фактическое недовыполнение работы и прогноз плана на оставшиеся недели. Результаты моделирования по одной выборке показаны в табл. 5.2.

В ходе статистического моделирования получено, что среднее недовыполнение объема работы в планируемый срок составило 4 %. Пропорциональная этому объему несвоевременность, на наш взгляд, является незначительной и может быть компенсирована свободными резервами времени работ, которые, как показывают исследования, реально имеют место при любой организации работ. В ряде случаев существует некоторый технологический резерв при выполнении последующих работ, а именно: в выполнении работ имеется их небольшая технологическая совмещенность.

Например, для начала отделочных работ в зимнее время необходим пуск системы отопления, но этот пуск может быть осуществлен в здании по секциям и таким образом в целом по зданию он может не повлиять на начало отделочных работ. Другим обстоятельством, позволяющим считать несвоевременность окончания работ в 4 % несущественной, является то, что фонд сверхурочной оплаты может быть израсходован не полностью, следовательно,

Таблица 5.2

Регулирование своевременности выполнения работ

Время, %	1-я неделя		2-я неделя		3-я неделя		4-я неделя	
	План	Факт	План	Факт	План	Факт	План	Факт
25	25	24,4						
50	50		25,2	22,7				
75	75		25,2		26,4	23,3		
100	100		25,2		26,4		29,3	25,6
Несвоевременность без регулирования — 7,7%			Несвоевременность с регулированием — 3,6%			Индекс эффективности регулирования — 2,1		

остаток этого фонда может быть использован на оплату дополнительных издержек, могущих возникнуть из-за несвоевременного окончания работ. И наконец, зная среднюю несвоевременность выполнения работы и значение убытков, связанных с ней, можно застраховать выполнение работы по стоимости и продолжительности. В общем все возможные управленческие решения должны рассматриваться в контексте конкретной производственной ситуации и решаться в процессе оперативного управления ходом строительства.

Описанная методология хеджирования риска несвоевременного выполнения работ в достаточной степени универсальна, поскольку базируется на универсальных методах статистического моделирования.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение функции плотности распределения несвоевременности выполнения работы.
2. Какие положения явились основой для вывода формулы треугольного распределения, описывающего несвоевременность выполнения работы?
3. В чем заключается «физический» смысл экспоненциального распределения, описывающего несвоевременность выполнения работы?
4. В чем заключается метод резервирования ресурсов?
5. В чем заключаются правовые ограничения на применение сверхурочного времени производства работ?

5.4. Основы организации страхования рисков

Общие положения по организации страхования. Страхованием называется способ защиты имущественных интересов за счет денежных фондов, формируемых из страховых взносов. В Российской Федерации страхование осуществляется в соответствии с Федеральным законом «Об организации страхового дела в Российской Федерации» (с изм. от 21.07.2005).

В процессе страхования участвуют два субъекта: страхователь и страховщик. *Страхователем* (полисодержателем) является хозяйствующий субъект или гражданин, уплачивающий страховые взносы и вступающий в страховые отношения со страховщиком на основе соответствующего договора. *Страховщиком* является хозяйствующий субъект, созданный для осуществления страховой деятельности, проводящий страхование и ведающий созданием и расходованием страхового фонда. *Страховой фонд* представляет собой резерв денежных или материальных средств, формируемый за счет страховых взносов страхователей. При соединении функ-

ций страхователя и страховщика в одном лице страховой процесс носит название самострахования. *Самострахование* — это создание страхового резервного фонда непосредственно самим хозяйствующим субъектом в обязательном или добровольном порядке. Как расширение самострахования может трактоваться взаимное страхование, которое осуществляется объединением денежных средств хозяйствующих субъектов. Объединение денежных средств страховщиков определяется как страховой пул.

У страхователя имеется мера материальной заинтересованности в страховании, а для страховщика страховой бизнес относится к лицензируемым видам деятельности, его ведение является подконтрольным организации «Гострахнадзор». Страхование может быть добровольным (имущественное, от несчастного случая, ответственности перед третьими лицами и др.) и по закону (социальное, медицинское, пенсионное и др.). В возмещении возможного ущерба страхователь может иметь полный, частичный и подразумеваемый интерес. Интерес страховщика — это получение прибыли; если этот интерес подвержен риску, то страховщик вправе перестраховаться, т.е. застраховать свой интерес у другого страховщика. В основные обязанности страхователя входит уплата страховых взносов, а в обязанности страховщика входит возмещение ущерба страхователю при возникновении страхового случая. Интересы и обязанности сторон являются предметом договора страхования.

В основу заключения договора страхования положено изучение сторонами той рисковой ситуации, возникновение которой является предметом договора. Этот процесс наблюдения и учета называется *регистрацией риска*. При заключении договора стороны принимают во внимание объективные (проявление стихийных сил природы) и субъективные (нарушение правил дорожного движения, техники безопасности и т.п.) рисковые обстоятельства.

Вероятностью наступления события (*страхового случая*), на случай которого проводится страхование, называется оценка стоимости риска. Все рисковые обстоятельства, взятые в единстве и взаимодействии, определяют состояние, которое называется *ситуацией риска*. Страховщик при определении страхового взноса учитывает результаты анализа конкретной ситуации риска через систему скидок и надбавок к исчисленному страховому взносу для базовой совокупности рисковых обстоятельств.

Последствия страхового случая выражаются в полном уничтожении или частичном повреждении объекта страхования. К страховым случаям не относятся события, которые хотя и причинили ущерб, но не противоречат нормальному ходу производственного процесса (естественная убыль, коррозия и т.п.).

В процессе составления договора страхования оценивается действительная стоимость объекта, которая называется страховой сто-

имостью объекта страхования. Определенная договором страхования или установленная законом денежная сумма, исходя из которой устанавливаются размеры страховых взносов и страховых выплат, называется страховой суммой. При страховании имущества страховая сумма не может превышать стоимость объекта страхования.

Существуют, как минимум пять вариантов страховых выплат:

1) страховая выплата равна страховой сумме;

2) страховая выплата равна ущербу, умноженному на отношение страховой суммы к страховой стоимости объекта;

3) страховая выплата равна ущербу;

4) страховая выплата равна ущербу, умноженному на отношение показанной стоимости к страховой стоимости объекта. Под показанной понимается стоимость, определенная страхователем;

5) страховая выплата равна восстановительной стоимости. Под восстановительной стоимостью понимают современную стоимость создания данного объекта;

Со страховой суммы страхователь платит страховщику страховой взнос. Данный термин эквивалентен следующим терминам: страховой платеж и страховая премия.

Структура страхового взноса определяется следующим равенством:

Страховой взнос = Страховой тариф на единицу объемного показателя · Объемный показатель (страховая сумма или физический показатель) – Скидки + Надбавки.

Страховой тариф представляет собой ставку страхового взноса с единицы страховой суммы или объекта страхования в целом. Страховые тарифы по обязательному страхованию устанавливаются в законодательном порядке.

Объемный показатель — это такой показатель, к которому привязан страховой тариф.

Страховая скидка представляется по договору в случаях, когда страхователем выполняются условия, снижающие вероятность возникновения страхового случая (например, тщательное соблюдение правил пожарной безопасности при страховании имущества, безаварийная эксплуатация транспортных средств и т. п.).

Одним из видов страховой скидки является *франшиза* (от *фр.* — льгота), под которой понимают освобождение страховщика от возмещения убытков, не превышающих определенный размер.

Страховая набавка начисляется по договору в случаях, когда страховщик за счет своей деятельности снижает вероятность возникновения страховых случаев (например, финансирование мероприятий по предупреждению стихийных бедствий, формирование запасных фондов по рисковым видам страхования и т. п.).

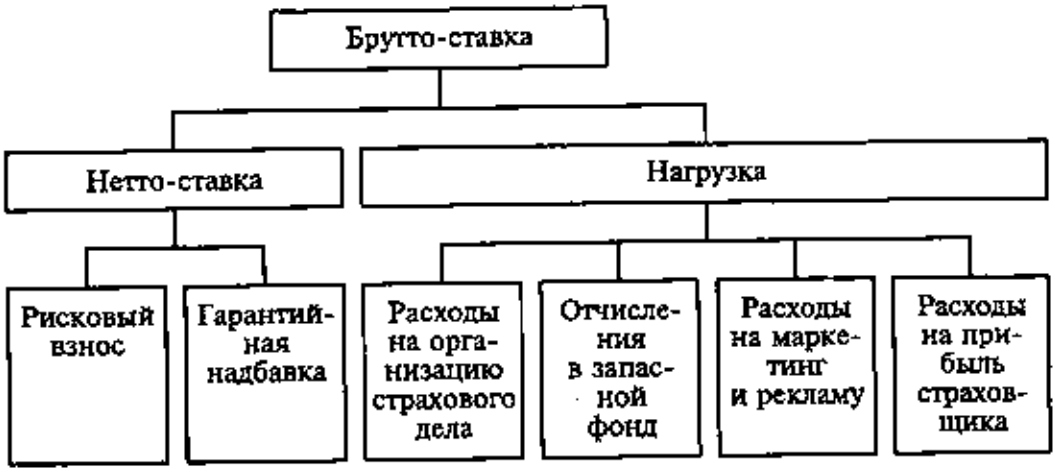


Рис. 5.10. Структура брутто-ставки страхового тарифа

Брутто-ставка страхового тарифа состоит из нетто-ставки и нагрузки, как показано на рис. 5.10.

Нагрузка к нетто-ставке исчисляется в процентах. Основой расчета нетто-ставки является расчет рискового взноса и гарантийной надбавки к нему.

Рисковым взносом называется чистая нетто-премия, предназначенная для денежного покрытия риска. Возможные отклонения от рассчитанной нетто-премии компенсируются гарантийной надбавкой.

Процесс, в ходе которого определяются расходы, необходимые на страхование того или иного объекта, называют *актуарными расчетами* [13].

Основные задачи актуарных расчетов:

1. Классификация рисков в целях создания однородных подсовокупностей в рамках общей страховой совокупности.

2. Оценка частот страховых событий.

3. Определение распределений ущерба в случае страхового события по отдельным рискам и по совокупностям.

4. Обоснование расходов на ведение дела и прогноз тенденций их изменений.

Пример решения задачи страхования несвоевременного окончания строительства. На данном примере рассмотрим конкретное применение последовательности перечисленных выше задач.

Согласно формулировки первой по списку задачи сначала нужно классифицировать выбранный риск в рамках общей страховой совокупности. Номенклатура различного рода рисков, страхование которых осуществляется страховыми компаниями, достаточно обширна. Приведем пример такой номенклатуры, предлагаемой одним из лидеров страхового бизнеса ОАО «Страховая компания ГАЙДЕ», которая ранее называлась «Российско-Британская страховая компания Гайде»:

• страхование транспортных средств;
• страхование автогражданской ответственности владельцев транспортных средств;
• страхование коммерческого и корпоративного имущества;
• страхование личного имущества;
• страхование грузов;
• страхование ответственности;
• страхование жизни;
• страхование от несчастных случаев;
• добровольное медицинское страхование в России;
• страхование медицинских расходов лиц, путешествующих за рубежом, и др.

Другая крупная компания «Страховой дом ВСК» является более ориентированной на строительство. В строительстве она предлагает следующие виды страхования:
• строительно-монтажных работ;
• расходов на расчистку территории;
• строительной техники;
• оборудования и объектов на территории строительной площадки;
• гражданской ответственности перед третьими лицами при производстве строительно-монтажных работ;
• страхование непредвиденных расходов на период послепусковых гарантийных обязательств.

Рассмотрим с позиции приведенных номенклатур страхование риска несвоевременного окончания строительства. Если рассматривать ситуацию, в которой подрядчик не выполнил работы в срок, то у заказчика как основного менеджера ИСП возникла ответственность перед третьими лицами, например перед дольщиками, которые поручили ему выполнение функции организации строительства. Если же заказчик в подрядном договоре установил определенные санкции за невыполнение подрядчиком своих договорных обязательств, то в этом случае у подрядчика возникает риск возникновения дополнительных платежей в виде пени и штрафов, тогда у подрядчика возникает ответственность перед собственным бюджетом. Таким образом, проблема классификации определенного вида страхования является достаточно существенной и требует достаточно четкого описания.

Рассмотрим следующую широко распространенную практическую ситуацию в строительстве. Ввиду возможного несвоевременного выполнения работ генеральным подрядчиком заказчик рискует не получить готовый строительный объект в срок, указанный в договоре подряда. В процессе строительства заказчик финансирует подрядчика в форме оплаты за выполненные работы, этапы работ и т.п., определенные договором (графиком финансирования). Естественно, что создаваемая в процессе строитель-

ства незавершенная продукция не представляет для заказчика конечной потребительской стоимости. Следовательно, до завершения строительства заказчик через оплату промежуточных работ по сути дела кредитует генерального подрядчика.

Напротив, в момент окончания строительства заказчик получает от генерального подрядчика готовый построенный объект, хозяйственные действия с которым должны принести доход в форме прибыли на инвестируемый капитал по установленной ранее норме дисконта E. Таким образом, можно считать, что заказчик как основной организатор строительства кредитует подрядчика на создание доходного актива. Завершая строительство объекта, подрядчик возвращает кредит заказчику в материально-вещественной форме. Обозначим денежное выражение стоимости объекта, определенное договором величиной C_0. Если сдача объекта задерживается на время ΔT, то за это время заказчик не получает доход ΔC от использования данного актива в следующем размере:

$$\Delta C = C_0\left[(1+E)^{\Delta T} - 1\right]. \qquad (5.10)$$

По опыту строительства в западных странах можно считать, что входящее в данную формулу время задержки ΔT является достаточно малой величиной, также малой величиной по отношении к единице можно считать и норму дисконта E. С учетом этих допущений представленную формулу можно преобразовать к следующему виду:

$$\Delta C \approx C_0 E \Delta T. \qquad (5.11)$$

Очевидно, что время задержки окончания строительства, исчисляемое в годах, целесообразно перевести в дни, тогда формула (5.11) может быть представлена в другом виде:

$$\Delta C = C_0\left(\frac{E}{365}\right)\Delta T. \qquad (5.12)$$

В формуле (5.12) член, представленный в скобках, показывает относительную величину недополученного дохода за каждый день задержки сдачи объекта в эксплуатацию. Как видно, по форме представления данное выражение аналогично выражению по расчету пени за несвоевременную сдачу объекта долевого строительства, определяемой $^1/_{75}$ (одной семидесятипятой) от ставки рефинансирования Центрального банка России за каждый день задержки ввода объекта в эксплуатацию.

Таким образом, заказчик, включая меру экономической ответственности в договор, переносит риск несвоевременного окончания строительства на генерального подрядчика, который при

соблюдении всех прочих условий заказчиком несет экономическую ответственность за своевременность строительства. Следовательно, выполнение второй задачи, связанной с определением частоты страхового события, должно выполняться прежде всего в интересах подрядчика.

Это можно сделать двумя способами. Известно, что приемка-сдача объекта проводится в соответствии со СНиП или ТСН, время сдачи фиксируется соответствующим актом, а план по сдаче объекта в эксплуатацию определяется договором подряда. Поэтому для определения вероятности возникновения несвоевременного выполнения работ на объекте необходимо использовать репрезентативную статистику, определяемую актами приемки-сдачи объектов в эксплуатацию, и соответствующими договорами подряда. В случае, если данная статистика является нерепрезентативной либо отсутствует вовсе, следует сгенерировать ее, проведя соответствующее статистическое моделирование календарного плана, используя для этого, например, программу типа Open Plan, в которой в достаточно полной степени эта функция реализована. Однако при любом подходе для дальнейших актуарных расчетов должны быть получены данные о функции распределения продолжительности комплекса работ $f(T)$. В качестве примера использования таких данных на рис. 5.11 представлена гистограмма, моделирующая функцию плотности распределения продолжительности комплекса работ, полученная на основании более 10 000 статистических испытаний календарного плана путем варьирования продолжительностями входящих в него работ.

Статистические испытания проведены исходя из следующих условий:

• общая продолжительность работ по детерминированному базовому (эталонному) плану составила 1 год, или 365 календарных дней;

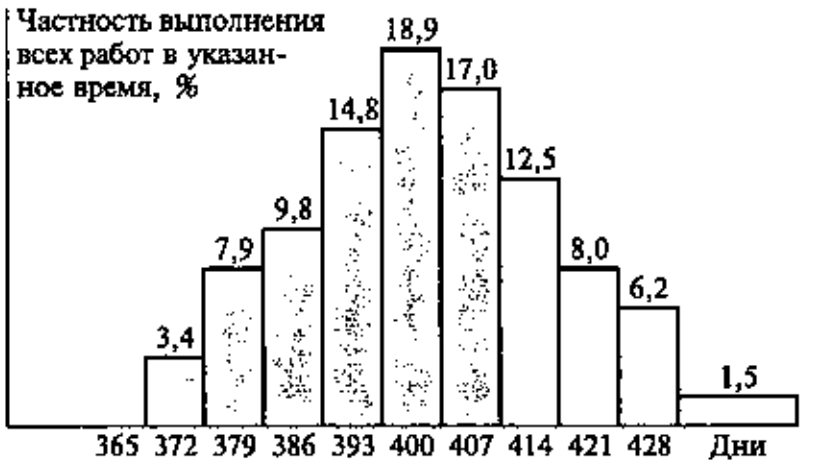


Рис. 5.11. Гистограмма результатов статистического моделирования несвоевременности строительства объекта

• плотности распределения продолжительностей отдельных работ варьировались согласно экспоненциальному закону распределения со средним индексом превышения плановой (базовой) продолжительности 1,15;

• шаг гистограммы принят равным 7 дням (1 неделя), а запаздывание свыше 2 месяцев фиксировалось в общую группу.

В соответствии с имеющейся статистикой распределения срока сдачи объекта в эксплуатацию подрядчик должен определить как срок сдачи объекта, так и доверительную вероятность, с которой этот срок будет реализован. Это должно быть сделано до заключения подрядного договора. При этом возникает дилемма, заключающаяся в том, что меньшему сроку соответствует больший риск, а более длительный срок может быть неприемлем для заказчика, особенно если выбор подрядчика осуществляется через процедуру организации подрядных торгов. Допустим, для представленной выше статистики подрядчик выбрал продолжительность, равную 407 дням, что на 1,5 месяца превышает продолжительность по эталонному (базовому) плану. Этот выбор соответствует доверительной вероятности 72 %. С вероятностью 28 % срок сдачи объекта может превысить 407 дней.

Переходим к решению третьей задачи, связанной с определением среднего ущерба в случае возникновения страхового события. Исходя из предыдущего шага страховым событием будет являться любой срок окончания строительства, превышающий 407 дней.

Проведем расчет среднего ущерба от несвоевременного ввода жилого дома, включающего 200 квартир, общая площадь каждой квартиры составляет 50 м^2, а себестоимость работ для заказчика составляет 600 долл./м^2. Таким образом, общая себестоимость $C_0 = 200 \cdot 50 \cdot 600 = 6$ млн долл. В качестве ущерба возьмем размер пени, установленный законом о долевом строительстве, равной $^1/_{75}$ (одной семидесятипятой) от ставки рефинансирования Центрального банка России за каждый день задержки ввода объекта в эксплуатацию. С учетом этого средний ущерб определится следующим выражением, долл.:

$$\Delta C = 6\,000 \cdot 0{,}12/75(0{,}125 \cdot 7 + 0{,}08 \cdot 14 + 0{,}062 \cdot 21 + 0{,}015 \cdot 28) = \\ = 35\,700.$$

Фундаментальной основой расчета рискового взноса является баланс между суммарными рисковыми взносами и суммарным ущербом. В относительных величинах рисковый взнос для данного примера составляет 0,6 %. Учитывая возможные отклонения от среднего, например с помощью добавления к нему стандартного отклонения, можно определить гарантийную добавку и тем самым сформировать нетто-тариф страхового взноса. В общем случае расчет гарантийной добавки будет зависеть также от числа страхова-

телей, которое определяется, в частности, спросом на данный вид страхования, реализуемый в конкретной страховой компании.

Согласно четвертой задачи, следует обосновать расходы от возникновения ущерба и определить тенденции их изменения. Для страховщика четвертой задачей, по сути дела, определяется размер брутто-тарифа, который учитывает дополнительную нагрузку на нетто-тариф. Для страхователя (подрядчика) четвертая задача является анализом снижения данного риска посредством принятия более эффективных организационно-технологических решений в строительном производстве.

Контрольные вопросы

1. Как определяется нетто-ставка страхового взноса?
2. Что такое франшиза?
3. Раскройте понятие «страховая премия».
4. Может ли страховая сумма превысить оценку застрахованного имущества?
5. Приведите примеры обязательного страхования.
6. Объясните, как с помощью статистического моделирования можно рассчитать размер страхового взноса.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Примерный список вопросов, выносимых на промежуточный контроль знаний, проводимый в форме зачета

1. На какие виды подразделяются строительные проекты по своей масштабности?
2. Что понимается под оптимальностью в организации управления?
3. В чем заключается различие между организацией строительного производства и управлением ИСП?
4. Может ли застройщик быть инвестором?
5. В чем заключается условность в определении жизненного цикла ИСП?
6. Какие признаки определяют способ организации строительства?
7. В чем заключаются общие и отличные признаки вахтового и экспедиционного способов организации строительства?
8. Можно ли организовать строительство поточным методом, если не произвести пространственное разделение строительства на части?
9. Дайте определение узлового способа организации строительства.
10. В чем заключается индустриальность при формировании блок-комплектов?
11. В каких случаях заказчик и застройщик являются разными юридическими (физическими) лицами?
12. Приведите конкретные примеры, когда отдельное юридическое лицо совмещает в себе функции различных субъектов управления строительством.
13. Назовите причины, приводящие к возникновению имущественной ответственности участников строительства.
14. Какой интерес заставляет инвестора участвовать в строительстве на правах субъекта управления?
15. На основе чего строятся отношения между субъектами управления строительством?
16. В чем заключается противоречие рынка и монополии?
17. Почему, на ваш взгляд, природно-экологические условия относят к дальнему окружению?
18. Какие вы знаете органы управления территорией?
19. В каких формах существует рынок капиталов?
20. Почему при анализе окружения ИСП отсутствует рынок заказчиков-застройщиков?
21. В чем отличие автоматизированных систем управления от автоматических?

22. Приведите конкретные примеры субъектов управления в строительстве.

23. В чем заключается основная суть экономических методов управления?

24. Какие стили управления вы знаете?

25. Что передается по прямой и обратной связям в элементарных системах управления?

26. Как расшифровывается аббревиатура СНиП?

27. В чем заключается основное отличие ГОСТ от СНиП?

28. Приведите краткую характеристику обязательных, рекомендательных и справочных положений.

29. Какими нормативными положениями должны пользоваться зарубежные подрядчики, строящие на территории Российской Федерации?

30. Какие приоритеты устанавливает введенный в действие Федеральный закон «О техническом регулировании»?

31. В каких компьютерных программах используется процесс календарного планирования?

32. Почему в компьютерных программах по управлению проектами отсутствует блок по принятию конкретного решения?

33. В чем основное отличие компьютерных программ Microsoft Project и Project Expert?

34. Какая программа ориентирована на декомпозицию общей системы управления строительной организации по отдельным автоматизированным рабочим местам?

35. В компьютерных программах, направленных на составление смет, расчеты производятся автоматизированно или автоматически?

36. С какой целью проводится обоснование инвестиций в конце концептуального этапа?

37. На основании чего и когда осуществляется землеотвод под строящийся объект?

38. Могут ли в состав операционного периода включаться затраты на строительство?

39. Кем разрабатывается обоснование инвестиций?

40. Какие две составляющие включает в себя денежный поток?

41. Какие требования предъявляются к исполнителям инженерных изысканий и к измерительным приборам?

42. Входят ли экономические изыскания в состав инженерно-технических; если не входят, то в чем их принципиальные отличия?

43. Согласно каким изысканиям определяется уровень грунтовых вод?

44. Как влияют гидрометеорологические изыскания на организацию строительства недвижимого объекта?

45. Всегда ли необходим полевой и камеральный периоды проведения изыскательских работ?

46. В чем отличие рабочего проекта от рабочей документации?

47. Является ли обязательным авторский надзор проектировщика в процессе строительства?

48. В каком документе определяется реформирование системы нормативных документов по строительству?

49. Определите виды специализации проектных организаций.

50. Какое должностное лицо отвечает за общее качество проектной документации на объект?

51. Является ли разработка проекта организации строительства обязательной для проектировщика?

52. На какого субъекта управления строительством возлагается основной объем работ по организационной подготовке?

53. Как определяется продолжительность работ подготовительного периода?

54. Какая связь между сервитутами и организацией строительно-монтажных работ на строительной площадке?

55. Кто принимает решение о начале, приостановке, консервации, прекращении строительства, о вводе законченного объекта недвижимости в эксплуатацию?

56. В чем вы видите отличие контракта от договора?

57. Зачем нужен этап предквалификационного отбора перед проведением процедуры подрядных торгов?

58. С какой целью вносится залог?

59. Тендерная документация передается бесплатно или продается участникам торгов?

60. Выигравший подрядные торги получает право или обязан заключить договор подряда с заказчиком?

61. Какой наиболее распространенный тип договора подряда вы знаете?

62. В каких случаях заказчик может расторгнуть договор с дольщиком?

63. На основании какого документа происходит приемка-передача объекта долевого строительства в эксплуатацию?

64. По каким причинам дольщик может стать инициатором расторжения договора о долевом строительстве?

65. Какая ставка является базовой для расчета пени и штрафов при просрочке обязательств между участниками долевого строительства?

66. Что является залогом возврата денежных средств дольщикам?

67. Какое понятие является более общим: календарный график или календарный план?

68. Как называется комплекс документов, по которым можно определить трудозатраты по выполнению строительных работ?

69. Назовите основные постановки задач календарного планирования.

70. Назовите основные группы методов организации работ.

71. Дайте определение двум основным связям между работами.

72. В чем заключаются преимущества группы поточных методов организации работ?

73. Дайте определение периода развертывания.

74. В чем основное различие свободного и полного резерва времени?

75. Сколько может быть критических путей в строительном потоке?

76. В каком случае преимущество МНИР является решающим?

77. Какой метод расчета позволяет минимизировать продолжительность выполнения работ на частных фронтах?

78. Дайте определение ресурсным коэффициентам.

79. Какие типы ограничений могут иметь место в календарном планировании?

80. Изменяется ли система неравенств в зависимости от применяемого метода расчета организации работ?

81. Может ли отсутствовать область допустимых значений при решении оптимизационной задачи?

82. С чем связаны ограничения на используемые трудовые и машинные ресурсы?

83. В чем заключается вычислительная сложность комбинаторных алгоритмов оптимизации?

84. Что определяет термин «растяжение ресурсной связи»?

85. Чем отличается метод динамического программирования от метода ветвей и границ?

86. Как расшифровывается аббревиатура ПВМП?

87. Почему значение ПВМП для конечных матриц совпадает с реальной продолжительностью комплекса работ?

88. Изложите последовательность проектирования системы временного электроснабжения.

89. Изложите последовательность проектирования системы временного водоснабжения.

90. Какие организации принимают участие в согласовании стройгенплана?

91. Дайте определения коэффициентам застройки и использования территории.

92. В чем отличие монтажной зоны от опасной зоны?

93. Что является основой формирования опасной зоны?

94. Опишите состав организационной структуры управления.

95. Какие два вида связей определяют соподчиненность органов управления?

96. В чем заключается основной недостаток линейной структуры управления?

97. Какие виды организационных структур управления используются в строительных и проектных организациях?

98. Охарактеризуйте разделы, входящие в должностные инструкции.

99. Охарактеризуйте разделы, входящие в положение о структурном подразделении.

100. В какой документ, находящийся на строительной площадке, могут быть записаны замечания контролирующих строительство лиц?

101. В чем заключается отличие требования от материальной накладной?

102. По данным какого учета формируется статистический учет?

103. Кем и какой документ составляется на скрытые работы и в чем их особенность?

104. Что такое качество работ и чему оно должно соответствовать?

105. Что является общим и отличным в составе и работе рабочих и государственных приемочных комиссий?

106. Является ли деревообрабатывающий завод, выпускающий дверные коробки для строительства, строительным предприятием?

107. Раскройте суть и дайте определение организации, аббревиатура которой — УПТК.

108. Чем монтажный комплект отличается от рейсового?

109. Посредством каких документов увязывается работа ПКБ и строительной организации?

110. Входят ли приобъектные склады в структуру УПТК или нет?

111. Какие виды автотранспорта, используемого в строительном производстве, вы знаете?

112. Как определяются оперативность и маневренность?

113. В чем заключается существо лизинга строительных машин?

114. Какие документы должен обязательно иметь водитель-экспедитор, осуществляющий доставку груза на строительную площадку?

115. Назовите известные вам виды строительных машин, используемых в строительном производстве.

116. Какой орган выдает разрешение на строительство?

117. Требуется ли для получения разрешения на строительство иметь прошедший госэкспертизу проект?

118. За чей счет выполняется авторский надзор проектировщика?

119. Какой субъект управления строительством выполняет технический надзор за ходом выполнения работ?

120. Как расшифровывается аббревиатура ГИОП?

121. Какой смысл включает в себя термин «аккредитация субъекта управления»?

122. Какие два основных фактора определяют индекс качества управления?

123. Как влияет несвоевременность выполненной работы на индекс качества управления?

124. С возникновением положительного или отрицательного денежного потока интерпретируется увеличение фактических затрат на выполнение строительно-монтажных работ?

125. Дайте определение функции плотности распределения несвоевременности выполнения работы.

126. Какие положения явились основой для вывода формулы треугольного распределения, описывающего несвоевременность выполнения работы?

127. В чем заключается «физический» смысл экспоненциального распределения, описывающего несвоевременность выполнения работы?

128. В чем заключается метод резервирования ресурсов?

129. В чем заключаются правовые ограничения на применение сверхурочного времени производства работ?

130. Как определяется нетто-ставка страхового взноса?

131. Что такое франшиза?

132. Раскройте понятие «страховая премия».

133. Может ли страховая сумма превысить оценку застрахованного имущества?

134. Приведите примеры обязательного страхования.

135. Объясните, как с помощью статистического моделирования можно рассчитать размер страхового взноса.

Примерный список вопросов, выносимых на промежуточный контроль знаний, проводимый в форме экзамена

1. Основные принципы организации строительства.
2. Способы осуществления строительства.
3. Стороны — участники строительства и их функции.
4. Окружение инвестиционных строительных проектов.
5. Теоретические положения по управлению в строительстве.
6. Нормативно-техническое обеспечение организации строительства.
7. Программно-информационное обеспечение организации строительства.
8. Обоснование инвестиций в строительство.
9. Инженерно-технические и экономические изыскания в строительстве.
10. Организация проектирования в строительстве.
11. Организационная подготовка строительства.
12. Техническая подготовка строительного производства.
13. Организационные проекты (ПОС и ППР) в строительстве.
14. Организация подрядных торгов.
15. Организация долевого строительства.
16. Общая постановка задач календарного планирования.
17. Разделение строительства на частные фронты и виды работ и формирование организационно-технологических схем строительного производства.
18. Расчет календарных планов строительства методом критического пути.
19. Расчет календарных планов строительства методом непрерывного использования ресурсов.
20. Расчет календарных планов строительства методом непрерывного освоения фронтов работ.
21. Линейное программирование в ресурсной оптимизации календарных планов.
22. Метод дифференцирования в ресурсной оптимизации календарных планов.
23. Динамическое программирование в комбинаторной оптимизации календарных планов.
24. Метод ветвей и границ в комбинаторной оптимизации календарных планов.
25. Общие положения по проектированию строительных генеральных планов.
26. Расчеты временных зданий и сооружений, складских площадей и систем водоснабжения и электроснабжения.
27. Общие положения по формированию организационные структур управления в строительстве.
28. Линейная, функциональная и штабная организационные структуры управления.

29. Линейно-функциональная и матричная организационные структуры управления.

30. Учет, отчетность в строительстве.

31. Контроль качества и приемка законченных строительством объектов.

32. Материально-техническая база строительства.

33. Производственно-технологическая комплектация в строительстве.

34. Виды транспортных средств и строительных машин, используемых в строительном производстве.

35. Организация работы транспорта и строительных машин.

36. Органы надзора и контроля хода строительства.

37. Состав документов необходимых для получения разрешения на строительство.

38. Источники рисков несвоевременного выполнения работ и их статистическое описание.

39. Анализ основных способов управления рисками несвоевременного выполнения работ.

40. Экономическая оценка хода выполнения строительных работ.

41. Регулирование хода выполнения строительных работ.

42. Основы организация страхования рисков.

43. Технология календарного планирования в программе Microsoft Project.

44. Общий анализ возможностей программы Microsoft Project.

45. Иерархическая структура, связи, временные ограничения и другие основные характеристики работ, отображаемые в программе Microsoft Project.

46. Основные характеристики ресурсов, ограничений на них и их назначения, отображаемые в программе Microsoft Project.

47. Формы календарных графиков используемые в компьютерных программах управления проектами типа Microsoft Project.

48. Технология оценки эффективности проектов в программе Project Expert.

49. Анализ метода PERT в программе Microsoft Project.

50. Технология статистического моделирования календарных планов в программе Microsoft Project.

Примерный список задач, выносимых на промежуточный контроль знаний

Задача № 1. Рассчитать календарный план методом критического пути при ранних сроках свершения событий и расклассифицировать работы: на критические и некритические с расчетом полных и свободных резервов времени в соответствии с данными, приведенными в табл. П3.1 (см. численный пример в подразд. 3.2).

Таблица П3.1

Индекс вида работы	Частный фронт работы			
	1	2	3	4
А, нед	6	2	9	3
Б, нед	4	7	8	7
В, нед	3	2	8	1
Г, нед	4	3	5	4

Задача № 2. Рассчитать календарный план методом критического пути при поздних сроках свершения событий и расклассифицировать работы: на критические и некритические с расчетом полных и свободных резервов времени в соответствии с данными, приведенными в табл. П3.2 (см. численный пример в подразд. 3.2).

Таблица П3.2

Индекс вида работы	Частный фронт работы			
	1	2	3	4
А, нед	7	2	9	3
Б, нед	4	7	8	8
В, нед	3	5	7	1
Г, нед	4	3	5	4

Задача № 3. Рассчитать календарный план методом непрерывного использования ресурсов в соответствии с данными, приведенными в табл. П3.3 (см. численный пример в подразд. 3.2).

Таблица П3.3

Индекс вида работы	Частный фронт работы			
	1	2	3	4
А, нед	7	4	9	3
Б, нед	9	7	8	8
В, нед	3	6	7	1
Г, нед	4	3	5	4

Задача № 4. Рассчитать календарный план методом непрерывного освоения фронтов работ в соответствии с данными, приведенными в табл. П3.4 (см. численный пример в подразд. 3.2).

Таблица П3.4

Индекс вида работы	Частный фронт работы			
	1	2	3	4
А, нед	7	2	8	3
Б, нед	4	7	8	5
В, нед	9	5	7	1
Г, нед	4	3	5	4

Задача № 5. Провести ресурсную оптимизацию календарного плана с помощью метода линейного программирования (рис. П3.1) (см. численный пример в подразд. 3.3).

Рис. П3.1. Исходные данные для оптимизации календарного плана с помощью метода линейного программирования:

Q — трудоемкость, чел.-дн; R — ресурсы, чел

Задача № 6. Провести комбинаторную оптимизацию календарного плана с помощью метода динамического программирования в соответствии с данными, приведенными в табл. П3.5 (см. численный пример в подразд. 3.4).

Таблица П3.5

Индекс вида работы	Частный фронт работы			
	1	2	3	4
А, нед	7	2	8	3
Б, нед	4	7	8	5
В, нед	9	5	7	1
Г, нед	4	3	5	4

Задача № 7. Провести комбинаторную оптимизацию календарного плана с помощью метода ветвей и границ в соответствии с данными, приведенными в табл. П3.6 (см. численный пример в подразд. 3.4).

Таблица П3.6

Индекс вида работы	Частный фронт работы			
	1	2	3	4
А, нед	7	4	9	3
Б, нед	9	7	8	8
В, нед	3	6	7	1
Г, нед	4	3	5	4

Задача № 8. Определение площадей складов и временных зданий, размещаемых на стройгенплане (см. численный пример в подразд. 3.5).

Задача № 9. Определение диаметра водовода и мощности трансформаторной подстанции, размещаемых на стройгенплане (см. численный пример в подразд. 3.5).

Задача № 10. Определение индекса качества управления на основе анализа базового календарного плана и исполнительного календарного графика (см. численный пример в подразд. 5.2).

Задача № 11. ***Ситуация.*** Дольщик сделал ряд вложений, каждое из которых обозначим порядковым индексом i, в счет приобретения новой квартиры. Срок каждого вложения обозначим через t_i, а величину каждого вложения — через C_i. В момент времени T выяснилось, что застройщик в соответствии с законом не имел права на привлечение, описанных выше денежных средств и обязался их вернуть через время τ. Какую сумму возврата R должен получить дольщик?

Решение. У застройщика каждое вложение дольщика находилось в неправомерном использовании время $T+\tau-t_i$. Частью 1 ст. 395 Граждан-

ского кодекса РФ законодатель определил, что возврат денег осуществляется с учетом процента на их использование в соответствии с банковской учетной ставкой, которую ФЗДС определил как двойную. Таким образом, расчет возврата может быть рассчитан как погашение кредита с процентами по двойной ставку рефинансирования Центрального банка России, которую на момент взыскания наращенной суммы обозначим как $2E$. Используя формулу сложных процентов, получаем

$$R = \sum_i C_i \left(1 + 2E\right)^{T+\tau-t_i}.$$

Численный пример. Допустим, что дольщик сделал два вложения сумм: в 10 тыс. у. е. и 20 тыс. у. е. Продолжительность до возврата первой суммы составила 0,5 года, для второй — 0,25 года. Ставка рефинансирования Центрального банка России составляет 14 %, следовательно, возвращенная сумма

$$R = 10 \cdot 1{,}28^{0{,}5} + 20 \cdot 1{,}28^{0{,}25} = 32{,}587 \text{ тыс. у. е.}$$

Для застройщика сумма возврата больше начальной суммы на 2,587 тыс. у. е.

Задача № 12. ***Ситуация.*** По плану в момент времени t дольщик должен был сделать вложение величиной C, однако он просрочил внесение этой суммы на время τ. Какую сумму R (*с учетом пени*) должен внести дольщик?

Решение. Законодатель определил расчет взноса с учетом пени за задержку, используя формулу простых процентов

$$R = C\left(1 + \frac{E}{150}\tau\right).$$

Численный пример. Допустим, что дольщик сделать вложение величиной 20 тыс. у. е. и он его осуществил с задержкой на 50 дней. Тогда при ставке рефинансирования Центрального банка России, равной 14 %, его вложение с учетом пени

$$R = 20\left(1 + \frac{0{,}14}{150}50\right) = 20{,}933 \text{ тыс. у.е.}$$

Взнос дольщика больше начальной суммы на 0,933 тыс. у. е.

Задача № 13. ***Ситуация.*** По плану в момент времени T застройщик должен был сдать дольщику квартиру, стоимость которой определяется величиной C, по передаточному акту, однако он просрочил окончание строительства на время τ. Какую неустойку должен оплатить застройщик дольщику ΔR?

Решение. Законодатель определил, что несвоевременность передачи квартиры должна компенсироваться пени (неустойкой), рассчитанной по формуле

$$\Delta R = C\frac{E}{75}\tau.$$

Численный пример. Допустим, что застройщик задержал сдачу квартиры стоимостью 100 тыс. у. е. по передаточному акту на 90 дней. Тогда

при ставке рефинансирования Центрального банка России, равной 14 %, выплаченная неустойка (пени)

$$\Delta R = 100\frac{0,14}{75}90 = 16,8 \text{ тыс. у.е.}$$

Для дольщика пени уменьшают начальную стоимость квартиры на 16,8 тыс. у. е.

Задача № 14. ***Ситуация.*** Дольщик сделал ряд вложений, каждое из которых обозначим порядковым индексом i, в счет приобретения новой квартиры. Срок каждого вложения обозначим через t_i, а величину каждого вложения — через C_i. В момент времени T у дольщика возникло право отказа от исполнения договора. Застройщик должен вернуть все вложенные средства с процентами на них через время τ. Какую сумму R должен получить дольщик?

Решение. У застройщика каждое вложение дольщика находилось в использовании время $T + \tau - t_i$. Пользуясь формулой простых процентов, получаем

$$R = \sum_i C_i \left[1 + \frac{E}{150}(T + \tau - t_i)\right].$$

Численный пример. Допустим, что дольщик сделал два вложения сумм: в 40 тыс. у. е. и 60 тыс. у. е. Продолжительность с момента вложения до возврата первой суммы составила 300 дней, для второй — 100 дней. Ставка рефинансирования Центрального банка России составляет 14 %, следовательно процент по возвращенной сумме

$$\Delta R = 40\left(1 + \frac{0,14}{150}300\right) + 60\left(1 + \frac{0,14}{150}100\right) = 116,8 \text{ тыс. у.е.}$$

Как видно, сумма возврата больше первоначальной суммы на 16,8 тыс. у. е.

Примерный список тем курсовых работ, которые могут быть выполнены на основе представленного в учебнике материала с использованием компьютерной программы Microsoft Project

1. Выбор оптимального календарного плана на основе вариантного проектирования организационно-технологических схем строительства по критерию чистого дисконтированного дохода.
2. Модель распределения ответственности в ситуации несвоевременной сдачи объекта в эксплуатацию в соответствии с оценкой индекса качества управления.
3. Определение риска несвоевременной сдачи объекта в эксплуатацию на основе статистического моделирования несвоевременности выполнения работ в календарном плане.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абрамов В. Ю.* Третьи лица в страховании / В. Ю. Абрамов. — М. : Финансы и статистика, 2003. — 128 с.

2. *Балабанов И. Т.* Риск-менеджмент / И. Т. Балабанов. — М. : Финансы и статистика, 1996. — 192 с.

3. *Болотин С. А.* Управление проектом : учеб. пособие / С. А. Болотин. — СПб. : СПб. гос. архит.-строит. ун-т, 2000. — 96 с.

4. *Дикман Л. Г.* Организация жилищно-гражданского строительства / Л. Г. Дикман. — М. : Стройиздат, 1999. — 496 с.

5. *Казанский Ю. Н.* Строительство в США и России. Экономика, организация и управление / Ю. Н. Казанский, А. Н. Немчин, С. Н. Никешин. — СПб. : ДваТри, 1995. — 386 с.

6. *Лисичкин В. А.* Организация управления строительством в капиталистических странах / В. А. Лисичкин, М. И. Ковальский. — М. : Стройиздат, 1987. — 296 с.

7. Менеджмент в строительстве : учеб. пособие / под ред. И. С. Степанова. — М. : Юрайт, 1999. — 540 с.

8. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования / рук. авт. кол. В. В. Колосов, В. Н. Лившиц, А. Г. Шахназаров. — М. : Экономика, 2000. — 421 с.

9. *Монфред Ю. Б.* Организация, планирование и управление предприятиями стройиндустрии : учебник / Ю. Б. Монфред, Б. В. Прыкин. — М. : Стройиздат, 1989. — 508 с.

10. Организация и управление в строительстве. Основные понятия и термины : учеб. пособие / под ред. В. М. Васильева, В. В. Исаева, Ю. П. Панибратова. — М. : СПб. : АСВ : СПб. гос. архит.-строит. ун-т, 1998. — 316 с.

11. Организация строительного производства : учебник / [Т. Н. Цай, П. Г. Грабовый, В. А. Большаков и др.]. — М. : АСВ, 1999. — 368 с.

12. Производительность труда «белых» воротничков : пер. с англ. / ред. и вступит. ст. В. В. Зотова. — М. : Прогресс, 1989. — 248 с.

13. *Салин В. Н.* Математико-экономическая методология анализа рисковых видов страхования / В. Н. Салин, Л. В. Абланская, О. Н. Ковалев. — М. : Анкил, 1997. — 127 с.

14. *Седых Ю. И.* Организационно-технологическая надежность жилищно-гражданского строительства / Ю. И. Седых, В. М. Лазебник. — М. : Стройиздат, 1989. — 396 с.

15. Системотехника строительства : энциклопедический словарь / под ред. А. А. Гусакова. — М. : Фонд «Новое тысячелетие», 1999. — 432 с.

16. Управление в строительстве : учебник / под ред. В. М. Васильева. — М. : СПб. : АСВ, 2001. — 352 с.

17. Управление проектами (зарубежный опыт) / [А. И. Кочетков, С. Н. Никешин, Ю. П. Рудаков и др.]. — СПб. : ДваТрИ, 1993. — 443 с.

18. Управление строительными инвестиционными проектами : учеб. пособие / под ред. В. М. Васильева, Ю. П. Панибратова. — М. : СПб. : АСВ : СПб. гос. архит.-строит. ун-т, 1997. — 307 с.

19. *Ханну Коски.* Производственное планирование и управление строительным объектом : справ. пособие / Коски Хану ; пер. с фин. — Тампере : Rakennustieto Oy, 1996. — 114 с.

20. *Цай Т. Н.* Конкуренция и управление рисками на предприятиях в условиях рынка / Т. Н. Цай, П. Г. Грабовый, Бассам Сайела Марашда. — М. : Аланс, 1997. — 288 с.

21. *Ченг Ф. Ли.* Финансы корпораций : теория, методы и практика : учебник для вузов / Ф. Ли Ченг, И. Фирнети Джозеф ; пер. с англ. — М. : ИНФРА-М, 2000. — 686 с.

22. *Шерри Де Ковни.* Стратегии хеджирования / Ковни Де Шерри, Таки Кристин. — М. : ИНФРА-М, 1996. — 208 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие 3

Глава 1. Основы организации строительного производства 7

1.1. Основные принципы организации строительства 7
1.2. Способы осуществления строительства 12
1.3. Стороны — участники строительства и их функции 15
1.4. Окружение инвестиционных строительных проектов 22
1.5. Теоретические положения по управлению в строительстве 25
1.6. Нормативно-техническое обеспечение организации строительства 28
1.7. Программно-информационное обеспечение организации строительства 31

Глава 2. Организационно-техническая подготовка строительного производства 40

2.1. Обоснование инвестиций в строительство 40
2.2. Инженерно-технические и экономические изыскания в строительстве 45
2.3. Организация проектирования и состав проектной документации 51
2.4. Организационно-техническая подготовка строительства 56
2.5. Организация подрядных торгов 61
2.6. Организация долевого строительства 73

Глава 3. Календарное планирование и проектирование строительных генеральных планов 83

3.1. Общая постановка задач календарного планирования 83
3.2. Методы расчета календарных планов строительства 91
3.3. Алгоритмы оптимизации трудовых ресурсов 99
3.4. Оптимизация очередности освоения частных фронтов 104
3.5. Проектирование строительных генеральных планов 115

Глава 4. Обеспечение реализации строительного производства 124

4.1. Организационные структуры управления 124
4.2. Учет, отчетность и контроль качества в строительстве 130
4.3. Материально-техническая база строительства 140
4.4. Организация работы транспорта и строительных машин 146

Глава 5. Организация контроля и управления строительством 151

5.1. Органы надзора и контроля хода строительства 151
5.2. Экономическая оценка хода выполнения строительных работ 158
5.3. Регулирование хода выполнения строительных работ 169
5.4. Основы организации страхования рисков 179

Приложения 188

Приложение 1. Примерный список вопросов, выносимых на промежуточный контроль знаний, проводимый в форме зачета 188
Приложение 2. Примерный список вопросов, выносимых на промежуточный контроль знаний, проводимый в форме экзамена 193
Приложение 3. Примерный список задач, выносимых на промежуточный контроль знаний 195
Приложение 4. Примерный список тем курсовых работ, которые могут быть выполнены на основе представленного в учебнике материала с использованием компьютерной программы Microsoft Project 200

Список литературы 201